



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

PK-YRITYKSEN HANKINTATOIMEN JA VARASTON KEHITTÄMINEN

Diplomityö

Tarkastaja: professori Minna Lanz
Tarkastaja ja aihe hyväksytty
Teknisten tieteiden tiedekuntaneuvoston kokouksessa 27. syyskuuta
2017

TIIVISTELMÄ

Jimi Voutilainen: Pk-yrityksen hankintatoimen ja varaston kehittäminen

Tampereen teknillinen yliopisto

Diplomityö, 95 sivua, 8 liitesivua

Elokuu 2018

Konetekniikan diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelma

Pääaine: Tuotantotekniikka

Tarkastaja: Professori Minna Lanz

Avainsanat: hankintatoimi, varaston kierto, varaston ohjaus, varaston hallinta, omakustannehintaa, pk-yritys

Yrityksessä toiminnan tehokkuuteen ja kannattavuuteen vaikuttaa suuresti sen hankintatoimen ja varaston toiminnan tehokkuus. Puutteellinen hankintatoimi kasvattaa varastoja ja hidastaa varastojen kiertoa. Kasvanut varasto taas sitoo pääomia ja peittää tehottomuuksia. Tässä diplomityössä kehitettiin hankintatoimea ja varaston hallinnan työkaluja yrityksen vasta käyttöönotetun ERP:n tukemana. Tavoitteena oli luoda luokittelu- ja täydennysjärjestelmä, jonka seurauksena varaston kierto nopeutuu ja toimituspuutteet vähenvät. Lisäksi työn tavoitteena oli muodostaa kustannuslaskentajärjestelmä ostonimikkeille.

Työn teoriaosuudessa käsitellään varastonhallintaa, keskittyen erityisesti varaston kustannuksiin ja arvostusmenetelmiin. Toisena teoriaosuutena perehdytään varastonohjaukseen, varsinkin erilaisiin malleihin, joilla varautua kysynnän heilahteluihin. Lopuksi luodaan katsaus organisaation muutosprosessien johtamiseen ja syihin muutosvastarinnalle, sekä tehokkaisiin keinoihin muutoksen eteenpäin viemiseksi ja muutosvastarinnan hallitsemiseksi. Nykytila-analyysi osiossa kartoitetaan yrityksen aiemmat tähän työhön liittyvät muutokset ja luodaan suuntaviivat lopulle työlle. Tämän jälkeen luotiin nimikkeistölle tuoteluokitus ja täydennysjärjestelmä, ja otettiin ne käyttöön testinimikkeistölle. Ostojen nimikkeille laskettiin niiden todellista kustannusta vastaava omakustannehintaa, joka heijastaa niiden toimintojen arvoa, joita on tarvittu tuotteen hyllyyn saamiseksi.

Työn aikana onnistuttiin luomaan kattava ymmärrys kummastakin keskeisestä aiheesta. Yrityksen hankintatoimen käytännöt ja erilaisten nimikkeiden vaatimat hankinta- ja varastointistrategiat on osittain jo otettu käyttöön, ja niillä on saavutettu sekä toimitusvarmuuden parantumista, että varaston kiertonopeuden suurenemista. Vakiohinnan muodostamiselle ostotuotteille on muodostunut toimiva käytäntö, ja seuraavana toimenpiteenä on vakiohintaprosessin laajentaminen koskemaan myös oman tuotannon tuotteita.

ABSTRACT

Jimi Voutilainen: Development of SME's procurement and warehouse.

Tampere University of Technology

Master of Science Thesis, 95 pages, 8 Appendix pages

August 2018

Master's Degree Programme in Mechanical Engineering

Major: Production Technology

Examiner: Professor Minna Lanz

Keywords: procurement, inventory turnover, inventory control, inventory management, cost price, SME

The company's efficiency and profitability is greatly influenced by the efficiency of its procurement and warehouse operations. Incomplete procurement increases inventory levels and slows inventory turnover. The increased inventory levels ties capital and covers inefficiencies. In this M.Sc. thesis, procurement and inventory management tools were developed, supported by the company's newly deployed ERP. The goal was to create a classification and a replenishment system, as a result of which inventory turnover rises and delivery failures decreases. In addition, the aim of the work was to establish a cost accounting system for purchasing titles.

The theoretical part of the M.Sc. thesis deals with inventory management, focusing in particular on inventory costs and inventory valuation methods. M.Sc. thesis second part, inventory management is studied, especially for various models to prepare for fluctuations in demand. Finally, an overview of the organization's transformation processes and the causes of change resistance, as well as effective ways of moving change forward and managing change resistance, are presented. Present state situation section identifies the company's previous work-related changes and sets out the guidelines for rest of the work. Subsequently, a product classification and replenishment system was created and introduced into the test titles. The purchase price was calculated on the basis of the title's real cost corresponding to their actual cost, reflecting the value of the activities they needed to get the title on the shelf.

During the work it was managed to create a comprehensive understanding of each of the key subjects. The company's procurement practices and the acquisition and storage strategies required for different titles have been partially implemented and have achieved both the improvement of delivery reliability and the increase in inventory turnover rate. Establishing a standard price for purchasing products has become an effective practice, and the next step is to extend the standard price process to include products for own production.

ALKUSANAT

Tämä diplomityö on tehty paikalliselle valmistavan teollisuuden yritykselle. Haluan esittää kiitokseni koko työyhteisölle heidän valmiudestaan osallistua välillä pitkiinkin keskusteluihin, joita tämän työn tuottaminen on vaatinut. Erityisesti haluan kiittää työni ohjaajaa. Ilman hänen sparraustaan ja huomioitaan työ olisi jäänyt irralliseksi sivuhuomioksi kokonaiskehitysprojektissa. Nyt tekemäni työ nivoutuu kiinteästi nykyisiin prosesseihin.

Diplomityö on tehty Tampereen Teknillisen Yliopiston Seinäjoella järjestetyn muunkoulutuksen päätteeksi. Mielestäni konsepti on erittäin hyvä, ja haluankin kiittää kaikkia opettajia heidän joustavuudestaan ja osaamisestaan opettaa normaali maisteriopintoja suorittavasta populaatiosta poikkeavaa ryhmää. Lisäksi osoitan kiitokset työni ohjaajalle Ville Toivoselle, jonka osuvat kommentit ohjasivat työtä oikeaan suuntaan.

Lopuksi haluan esittää suurimman kiitoksen avopuolisolleni. Ilman hänen jaksamistaan ja ymmärrystään ei opiskelu työn ja perhe-elämän ohessa olisi ollut mahdollista. Kiitokset myös muulle lähipiirille avusta arjen pyörittämisessä opiskelujen aikana.

Haluan omistaa työn Antti Voutilaisen muistolle. Hän ei ehtinyt nähdä työn valmistumista, mutta ei hetkeäkään epäillyt sitä.

Härmässä, 20.8.2018

Jimi Voutilainen

SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO	1
1.1	Yrityksen lähtötilanne	1
1.2	Työn tavoitteet ja tutkimusmenetelmät	2
1.3	Työn toteutus	3
1.4	Työn rajaukset	4
1.5	Työn rakenne	5
1.6	Työn suorituspaikka	5
2.	VARASTONHALLINTA	7
2.1	Varaston tehtävät	7
2.2	Varastoinnin hyödyt	9
2.3	Varaston kustannukset	10
2.3.1	Ostokustannukset	11
2.3.2	Tilauuskustannukset	12
2.3.3	Varastointikustannukset	12
2.3.4	Puutekustannukset	13
2.4	Varaston arvostus	14
2.5	ABC- toimintoperustainen kustannuslaskenta	15
2.6	Varastonkierto	16
3.	VARASTONOHJAUS	19
3.1	Taloudellinen tilauserä	20
3.2	Tilauspistemallit	22
3.3	Tuoteluokittelu – ABC-menetelmä	25
3.4	Tuoteluokittelu – XYZ-menetelmä	26
3.5	Palvelutaso	27
3.6	Ennusteet	28
3.6.1	Kysyntämallit	29
3.6.2	Liukuvat keskiarvot	29
3.6.3	Exponentiaalinen tasoitus	29
3.6.4	Regressio analyysi	30
4.	MUUTOS ORGANISAATIOSSA	32
4.1	Muutoksen syyt	32
4.2	Muutoksen ajurit	33
4.3	Muutoksen johtaminen organisaatiossa	34
4.4	Kannatuksen hankkiminen	35
4.5	Ihmiset muutoksessa	37
4.5.1	Tunteet muutoksessa	37
4.5.2	Psyykkinen koherenssi	39
4.5.3	Tarpeet muutoksessa	41
4.5.4	Muutoksen vaiheet	42
4.5.5	Ihmistä lähtävä muutos (pakottamaton muutos)	43

5.	NYKYTILA-ANALYYSI	45
5.1	Hankintatoimi	45
5.2	Omakustannehinta	49
6.	RATKAISUMALLIEN KONSTRUOINTI	51
6.1	Tutkimuskysymys 1.1 Tuoteluokittelu	51
6.1.1	Tilausohjautuvien luokka	53
6.1.2	Varasto-ohjautuvat	53
6.1.3	Tilauspistemalli luokka	54
6.1.4	Palvelutasolla määritetyn tilauspistemallin luokka	54
6.1.5	Ennusteella täydennettävien luokka	54
6.2	Tutkimuskysymys 1.1 Täydennysjärjestelmä	55
6.2.1	Tilausohjautuva	55
6.2.2	Varasto-ohjautuvat	56
6.2.3	Geneerinen tilauspistemalli	56
6.2.4	Palvelutason määrittämä tilauspistemalli	59
6.2.5	Ennusteet	62
6.3	Tutkimuskysymys 1.2 Täydennysjärjestelmän implementointi	65
6.4	Tutkimuskysymys 2. Vakiohintaprosessi	67
6.4.1	Vakiohinnan muodostavat tekijät	68
6.4.2	Vakiohinnan komponenttien selvittäminen	68
6.4.3	Vakiohinnan muodostus prosessi	70
6.4.4	Vakiohintaprosessin automatisointi	74
7.	RATKAISUMALLIEN TOIMIVUUDEN TESTAUS	76
7.1	Tulosten analysointi ja vaikutusten ekstrapolointi	76
7.1.1	Täydennysjärjestelmä	76
7.1.2	Täydennysjärjestelmän implementointi	80
7.1.3	Vakiohintaa	81
7.2	Ratkaisujen teoriakytkennät ja kontribuutio	82
8.	YHTEENVETO	83
8.1	Jatkotoimenpiteet	83
8.1.1	Täydennysjärjestelmä	83
8.1.2	Vakiohintaa	85
8.2	Tutkimuksen hyödyllisyys ja tulosten luotettavuus	86
8.2.1	Tutkimuksen hyödyllisyys yritykselle	86
8.2.2	Tulosten luotettavuus	87
	LÄHTEET	90
	LIITTEET	95

KUVALUETTELO

<i>Kuva 1. Konstruktiivisen tutkimuksen elementit. (Muokattu lähteestä Kasanen et al. 1993, s.246).</i>	3
<i>Kuva 2. Varastotason muutokset puskuri-, varastointi- ja säilytys-varastoissa (Gudehus et al. 2012, s.274).</i>	9
<i>Kuva 3. Varastointi- ja puutekustannusten vaikutus kokonaiskustannuksiin (Haverila 2009)</i>	11
<i>Kuva 4. Suurten teollisuusyritysten tavoitteiden muutos ja varastojen kiertonopeuden kehitys koko toimitusketjun tasolla (Haapanen et al. 2005, s.130)</i>	17
<i>Kuva 5. Varastonohjauksen tavoitteet (Muokattu lähteestä Kiisler 2014, s.8).</i>	19
<i>Kuva 6. Kokonaiskustannusten muodostuminen EOQ- mallissa (Karrus 2005, s.40)</i>	20
<i>Kuva 7. Kokonaiskustannusten muodostuminen EOQ- mallissa, kun kaupanteossa käytetään eri yksikköhintoja eri tilausmäärille (Karrus 2005, s.41).</i>	21
<i>Kuva 8. Tilauspistemalli (Muokattu lähteestä Lödding 2013, s.154)</i>	23
<i>Kuva 9. Z-arvon ja halutun palvelutason yhteys (Muokattu lähteestä King 2011, s.34)</i>	24
<i>Kuva 10. ABC-XYZ luokittelu (Muokattu lähteestä Kourentzes 2016)</i>	26
<i>Kuva 11. Normaalijakauma (Muokattu lähteestä Hoppe 2008, s.373)</i>	28
<i>Kuva 12. Exponentiaallinen tasoitus eri tasoitus parametreilla sovellettuna Saudi-Arabian öljyntuotantoon (Muokattu lähteestä Hyndman 2013).</i>	30
<i>Kuva 13. Ei ole olemassa yksikäsitteistä suoraa, joka kulkisi kaikkien havaintopisteiden kautta. Tällöin suoran sovittaminen voidaan tehdä lineaarisella regressioanalyysillä (Mellin 2006, s. 272)</i>	31
<i>Kuva 14. Organisaation muutosajurit (Muokattu lähteestä Anderson 2001, s. 17)</i>	33
<i>Kuva 15. Siirtymä ja tunteet (Creery, 2012)</i>	38
<i>Kuva 16. Ihmisten tarpeet muutoksen eri vaiheissa (Muokattu lähteestä Creery, 2012).</i>	41
<i>Kuva 17. Muutoksen kolme päävaihetta (Arikoski et al. 2007, s.69)</i>	42
<i>Kuva 18. Muutoksen vaiheet TTM-mallin mukaan (Muokattu lähteestä Lamorte, 2016).</i>	43
<i>Kuva 19. Hyvin ja huonosti johdettu muutos (Muokattu lähteestä KnowhowNonProfit, 2017).</i>	44
<i>Kuva 20. Nettotarveajon generoimia ostotilausehdotuksia</i>	47
<i>Kuva 21. Nimikkeen suunnitteluikkuna</i>	48
<i>Kuva 22. Tuoteluokittelun päätaso</i>	52
<i>Kuva 23. Tuoteluokittelu, kausivaihtelu</i>	53
<i>Kuva 24. Kausivaihteluluokkaan kuuluvuuden laskentaa.</i>	55
<i>Kuva 25. Nimikkeen suunnittelutietoikkuna</i>	57
<i>Kuva 26. Täydennyslistarutiini</i>	58

<i>Kuva 27. Esimerkkituotteen viikoittainen kysyntä</i>	<i>59</i>
<i>Kuva 28. Esimerkkinimikkeen normaalijakaumaan arvot</i>	<i>60</i>
<i>Kuva 29. Todennäköisyyden jakautuminen.....</i>	<i>60</i>
<i>Kuva 30. Palvelutason määrittämät tilauspisteet</i>	<i>61</i>
<i>Kuva 31. Kevääseen painottuva budjettikäyrä.....</i>	<i>62</i>
<i>Kuva 32. Myyntiennusteen rekisteröinti-ikkuna.....</i>	<i>63</i>
<i>Kuva 33. Nimikkeen suunnitteluikkuna, jossa näkyvät myyntiennusteet.....</i>	<i>64</i>
<i>Kuva 34. Vakiohinnan muodostavat komponentit.....</i>	<i>68</i>
<i>Kuva 35. YK-lisän laskenta</i>	<i>70</i>
<i>Kuva 36. Vakiohintaprosessin osat ja kulku</i>	<i>71</i>
<i>Kuva 37. Nimikkeen ostovälilehti.....</i>	<i>72</i>
<i>Kuva 38. Lisien päivitys nimikkeille</i>	<i>72</i>
<i>Kuva 39. Vakiohinnan laskeminen</i>	<i>73</i>
<i>Kuva 40. Vakiohinnan muodostaminen.....</i>	<i>73</i>
<i>Kuva 41. Esimerkki yleiskustannuslisistä ostonimikkeellä.</i>	<i>74</i>
<i>Kuva 42. Suodatusehdot myytävien tuotteiden valintaan</i>	<i>75</i>
<i>Kuva 43. Agenttijajo, jolla suoritetaan vakiohinnan päivitys.....</i>	<i>75</i>
<i>Kuva 44. Testinimikkeistön kiertonopeuden kehitys</i>	<i>77</i>
<i>Kuva 45. Toimitusvarmuus testinimikkeistöllä</i>	<i>77</i>
<i>Kuva 46. Kiertonopeuden vaikutus varaston arvoon.....</i>	<i>79</i>

TAULUKKOLUETTELO

<i>Taulukko 1. Varaston tehtävät (Muokattu lähteestä Gudehus et al. 2012, s.271-272).....</i>	<i>8</i>
<i>Taulukko 2. Varastointikustannusten jakautuminen (Muokattu lähteestä Ballou 2004).....</i>	<i>12</i>
<i>Taulukko 3. Kysymyksiä muutoksen tekemiseksi hallittavammaksi, ymmärrettävämmäksi ja mielekkäämmäksi.</i>	<i>40</i>
<i>Taulukko 4. Diplomityötä edeltäneet vaiheet.....</i>	<i>45</i>
<i>Taulukko 5. Z-kerroin</i>	<i>56</i>
<i>Taulukko 6. Täydennysjärjestelmien käyttöönoton ennustetut vaikutukset</i>	<i>80</i>
<i>Taulukko 7. Täydennysjärjestelmien yhteenvedo.....</i>	<i>83</i>

LYHENTEET JA MERKINNÄT

ABC	Tuoteluokittelumenetelmä, jossa tuotteet luokitellaan volyymiarvon mukaan
ABC	Activity-Based Costing, toimintoperusteinen kustannuslaskenta
ABM	Activity-Based Management, toimintoperusteinen johtaminen
CAD	Computer aided design, tietokoneavusteinen suunnittelu
DHL	Saksalainen kuljetus- ja kuriiripalveluyhtiö
EOQ	Economic Order Quantity, taloudellinen tilauserä
EQP	Economic production Quantity, taloudellinen tuotantoerä
ERP	Enterprise Resource Planning, toiminnanohjausjärjestelmä
FIFO	First in first out, tavarän virtausjärjestys
IFRS	International financial reporting standards
JIT	Just-in-time, tuotantofilosofia
LIFO	Last in first out, tavarän virtausjärjestys
Pareto	Periaate, jonka mukaan ilmiöissä yleisesti 80% seurauksista johtuu 20% syistä
PDM	Product Data Management, tuotetiedon hallinta
PK-YRITYS	Pieni- tai keskisuuri yritys
SS	Safety stock, varmuusvarasto
TTM	Transtheoretical model, transteoreettinen muutosvaihemalli
WACC	Weighted average cost of capital, pääoman keskimääräinen kustannus
XYZ	Tuoteluokittelumenetelmä, jossa tuotteet luokitellaan kysyntäfrekvenssin mukaan
YK	Yleiskulu
Z	Varmuuskertoimen

1. JOHDANTO

Tilaus tälle diplomityölle syntyi alkuaan hyvin yksinkertaisesta tarpeesta: pienentää valmistuotevaraston arvoa. Yritystoiminnassa varastot ovat tyypillisesti välttämättömiä. Kysyntä ei ole tasaista, ja vaaditut toimitusajat ovat monesti lyhyempiä kuin tilaus-toimitusprosessin läpimeno aika, jolloin epätasaisuuksia on pakko tasata varastoimalla tuotteita. Mutta mitä varastoida, ja kuinka paljon? Perinteisesti mentaliteetti on monessa yrityksessä ollut, että tilataan hieman enemmän kuin ajatellaan tarvittavan, jolloin tavaraa varmasti riittää ja yksikkökustannus ostossa on hieman alempi. Tästä seuraa herkästi hitaasti kiertävien tuotteiden kasautumista, varaston arvon hurjaa paisumista ja epäkuranttius ongelmia. Pahimmillaan tuotteen elinkaari loppuu, kun varaston hyllyt vielä notkuvat tuotetta.

Tämä kehitys haluttiin tutkimuksen kohteena olevassa yrityksessä pysäyttää. Valmistuotevarasto on historiallisesti ollut yrityksessä hyvin suuri liikevaihtoon verrattuna, ja nyt haluttiin paremmin ymmärtää, mitkä tuotteet ja tuoteryhmät arvon muodostavat. Tämän lisäksi haluttiin parempi ymmärrys siitä, miten tuote on arvostettu siihen arvoonsa, jossa se varastossa on. Niinpä luontevaksi toiseksi osioksi tuli selvittää ostettavien tuotteiden omakustannehinnan komponentit, ja luoda tämän hinnan muodostukselle oma prosessinsa.

1.1 Yrityksen lähtötilanne

Jotta ymmärretään, minkälaisesta tilanteesta täydennysjärjestelmää ja omakustannehintaa lähdettiin selvittämään, täytyy ensin avata hieman yrityksen lähtötilannetta. Yrityksessä oli tutkittu varastoa ABC-analyysin ja varaston kierron avulla (nimike, tuoteryhmä ja tavaryhmä tasolla). Näiden tulosten perusteella oli kohdistettu toimia varastonkierron nopeuttamiseksi, ja varaston arvosta olikin kyetty tiputtamaan lähes 1/3 pois. Tämä saavutettiin ulkoisten Excel-taulujen perusteella, jotka ovat toki tehokkaita työkaluja, mutta niiden päivittäminen ja ylläpitäminen muodostuvat sitä vaikeammaksi ja aikaa vievämmäksi, mitä tarkempia niistä tehdään. Niinpä seuraava vaihe oli lähteä rakentamaan automaattisia hyväksi havaittuja työkaluja toiminnanohjausjärjestelmän sisälle, jolloin sen integrointi voidaan viedä toiselle tasolle. Näin saavutetaan paljon helpompi päivitettävyyttä, ja järjestelmä on käyttäjälle selkeämpi ja intuitiivisempi.

ABC-analyysyjä tehtäessä havaittiin, että tuotteiden vakiohinnoissa (hinta, jolla ne arvostetaan varastoon) esiintyi suuria heittoja suhteessa niiden osto- ja/tai valmistushintaan. Tämä toimi lähtösykäyksenä kiinnostukselle selvittää, miten tuotteet oli nyt arvostettu varastossa, ja ennen kaikkea, kuinka ne tulisi arvostaa mahdollisimman todenmukaisesti.

Ensimmäiseksi vaiheeksi päätettiin ostettavien tuotteiden arvostuksen määrittäminen, miten se toteutetaan toiminnanohjausjärjestelmässä, ja kuinka saatuja arvoja ylläpidetään mahdollisimman virheettömästi mutta vaivattomasti.

1.2 Työn tavoitteet ja tutkimusmenetelmät

Tavoitteina on siis pienentää varaston arvoa nopeuttamalla sen kiertoa, ilman, että toimituspuutteet lisääntyvät. On siis luotava uudenlainen täydennysjärjestelmä. Pelkkä järjestelmän luominen ei kuitenkaan riitä, vaan se on kyettävä myös implementoimaan menestyksekkäästi, huolimatta odotettavissa olevasta muutosvastarinnasta. Lisäksi halutaan muodostaa ostotuotteille mahdollisimman todenmukaiset omakustannehinnat. Näin ollen voidaan siis tutkimusongelmat kiteyttää seuraavasti:

Tutkimuskysymys 1.1: *Millainen on erilaisille tuotteille muodostettu täydennysjärjestelmä, jolla pitää varastonkierto korkeana ja toimituspuutteet matalina?*

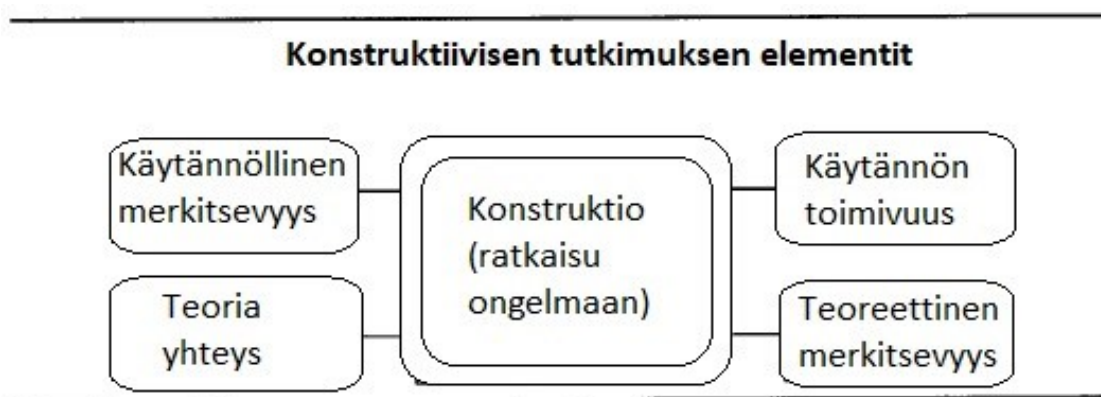
Tutkimuskysymys 1.2: *Miten luotu järjestelmä saadaan mahdollisimman tehokkaasti implementoitua käyttöön?*

Tutkimuskysymys 2: *Miten muodostetaan omakustannehintaa ostettaville tuotteille?*

Työn tutkimusmenetelmäksi valittiin konstruktiiivinen tutkimus, jossa on Halosen (2017, s.3-4) mukaan tavoitteena artefakti. Tällä artefaktilla tarkoitetaan sellaista laitetta, järjestelmää, prosessia tai menetelmää, jolla ratkaistaan jokin käytännön ongelma. Konstruktiiivisen tutkimuksen ominaisuuksia ovat pragmaattinen, todellisuudesta ammentava ote, jossa konkreettisesti mallinnetaan jokin asia ja testataan sitten mallin toimivuutta. Kasanen et al. (1993, s.246) esittää konstruktiiivisen tutkimuksen koostuvan seuraavista vaiheista:

1. Etsi käytännössä relevantti ongelma, millä on myös tutkimuspotentiaalia
2. Hanki yleinen ja syvälinen ymmärrys aiheesta
3. Innovoi eli konstruoi ratkaisumalli
4. Demonstroi ratkaisun toimivuus
5. Näytä ratkaisumallin teoreettiset yhteyspisteet ja tutkimuskontribuutio
6. Tutki ratkaisun soveltamisalueen laajuus

Näiden vaiheiden järjestys voi vaihdella tapauskohtaisesti. Kasanen et al. (1993, s.246) jatkaa, että kaikki käytännön ongelmanratkointi ei kuitenkaan automaattisesti ole konstruktiiivista tutkimusta. Konstruktiiivisen tutkimuksen olennainen osa on hyväksikäyttää ja sitoa ratkaisu olemassa olevaan teoreettiseen tietämykseen. Mahdollinen ratkaisun uutuusarvo ja käytännön toimivuus on myös demonstroitava. Näitä elementtejä havainnollistetaan kuvassa 1.



Kuva 1. Konstruktiiivisen tutkimuksen elementit. (Muokattu lähteestä Kasanen et al. 1993, s.246).

1.3 Työn toteutus

Työn ensimmäiseen tutkimuskysymykseen pyritään vastaamaan rakentamalla toiminnan-ohjausjärjestelmään täydennysjärjestelmä testinimikkeistölle, jolla voidaan testata systeemin toimivuutta. Täydennysjärjestelmän pohjana on tarkoitus toimia toiminnanohjausjärjestelmän mahdollisuudet automaattisten ajojen luontiin, joiden avulla nimikkeistölle luotavat arvot pysyvät jatkuvasti ajantasaisina. Jotta ajot saadaan kohdistumaan oikein, on nimikkeille kehitettävä luokitusjärjestelmä, joka kuvastaa niiden käyttäytymistä varastohallinnan näkökulmasta.

Nimikkeille luotavan luokitusjärjestelmän on otettava huomioon ainakin nimikkeen kriteerisyys ja kysynnän ennustettavuus. Näiden perusteella nimikkeille laaditaan erilaiset täydennysjärjestelmät, jotka ottavat huomioon nimikkeiden erilaisen käytöksen. Osa ratkaisua ovat ainakin erilaiset tilauspistemallit ja ennusteet, joiden avulla haarukoidaan varmuusvarastot, tilauspisteet ja tilauserät, ja pyritään kohdistamaan varaston kertyvä arvo niille nimikkeille, joille se on olennaista (jotka siis parantavat toimitusvarmuutta sitomatta kohtuuttomasti pääomaa). Tätä mitataan varastonkierrolla (jolloin eliminoidaan liikevaihdon vaikutus eri tarkastelujaksoilla) ja toimitusvarmuudella. Käytännöt ja mittarit luodaan aluksi rajatulle nimikejoukolle, jolloin järjestelmän hallinta on helpompaa, ja toisaalta päästään vertailemaan tuloksia nimikkeisiin, joita ohjataan vanhoilla käytännöillä. Uusien käytäntöjen käyttöönottoa pyritään tehostamaan soveltamalla erilaisia muutosjohtamisen menetelmiä, ettei työn toteutus tyssää muutosvastarintaisiin käyttäjiin. Tarkoituksena on luoda käytäntöjä ja työkaluja, joilla muutosta helpotetaan ja sen hyödyt tulisivat ilmi laajemmalle käyttäjäjoukolle, lisäksi prosessit (hankintatoimi ja tilaustoimitusprosessi) halutaan läpinäkyvimmiksi.

Toiseen kysymykseen vastatakseen on selvitetävä, mitkä ovat ne tekijät, joista voidaan katsoa omakustannehinnan muodostuvan. Kun nämä tekijät saadaan selvitettyä, suunnit-

tellaan muodostus- ja päivitysprosessi, joka dokumentoidaan ja implementoidaan ostettaville nimikkeille. Tavoitteena on saada luotua systemaattinen prosessi, jolla nimikkeet arvostetaan varastoon, ja jota saadaan pidettyä yllä mahdollisimman automaattisin toimenpitein, ettei nimikkeiden suuri (ja tulevaisuudessa todennäköisesti vain kasvava) määrä nouse ongelmaksi. Tämän arvon tulisi heijastaa mahdollisimman oikein sitä kustannusta, minkä nimike on aiheuttanut, että se on poimittavissa hyllystä.

1.4 Työn rajaukset

Tämän työn aihealue on rajattu isommasta ja pidempiaikaisemmasta kehitysprojektista. Siinä johtojatoksena on parantaa ymmärrystä yrityksen nimikkeiden ominaisuuksista ja käytöksestä ja kuinka näiden pohjalta varastossa on oikeaa tavaraa, oikea määrä, oikeaan aikaan.

Ensimmäinen rajausta, joka koskee työn molempia osa-alueita, on rajausta vain ostettaviin, ei itse valmistettuihin nimikkeisiin. Omavalmisteissa tuotannonohjaus nousee niin hallitsevaksi elementiksi, että se jätetään tämän tarkastelun ulkopuolelle.

Toinen rajausta koskee nimikkeistöä, jota ohjataan uudella täydennysjärjestelmällä. Yrityksen nimikkeistö on ylimmällä tasolla jaettu myytäviin tuotteisiin, puolivalmisteisiin ja materiaaleihin (raaka-aineet). Puolivalmisteet ja materiaalit rajataan tämän tarkastelun ulkopuolelle, koska niihin vaikuttaessa hallitsevaksi elementiksi nousee tuotannonohjaus, jota ei ole mielekästä ohjata (pelkästään) varastoarvojen avulla. Sen sijaan vakiohintaprosessi ulotetaan koskemaan myös materiaaleja, sillä vaikka niiden käsittely onkin hieman erilaista, on niiden vakiohinnan muodostus kuitenkin pääpiirteittäin samanlainen.

Kolmanneksi rajataan määrä myytävistä nimikkeistä. Myytävien nimikkeiden määrä on yli 12000 (20 000 nimikkeestä kaikkienensa). Rajaamalla tuotemäärä 1000 nimikkeeseen saadaan tilastollisesti riittävän kattava otanta, mutta laskelmat ovat helpompia ja nopeampia tehdä ja tarkistaa. Lisäksi nimikkeet on valittu siten, että niiden käyttäytymistä ja muutosten vaikutusta pystytään helposti seuraamaan ja analysoimaan. Tässä rajauksessa poikkeuksen muodostaa kausivaihtelevat tuotteet, sillä niiden otoskoko jäisi muuten liian pieneksi. Ne poimitaan siis koko myytävien nimikkeiden määrästä.

Neljänneksi rajataan osuus tilaustoimitusketjusta. Työn tavoitteena on nopeuttaa varaston kiertoa, mutta tässä työssä siihen käytetyt keinot rajataan vaikuttamiseksi nimikkeiden tilauspisteisiin ja tilausmääriin. Työssä ei siis käsitellä esim. toimittajavalinnan tai tuotannon muuttamisen avulla saavutettavaa nopeampaa täydennysaika ja tätä kautta nopeampaa varastonkiertoa (vaikka näitä asioista luonnollisesti tarkastellaan kokonaisprojektitissa).

1.5 Työn rakenne

Työn kirjallisessa osuudessa pyritään aluksi kartoittamaan ja luomaan ymmärrystä varaston toiminnasta ja ohjauksesta. Ensimmäisessä osassa (Luku 2) käydään läpi mitä varastot ovat, miksi niitä on olemassa, ja mitä tehtäviä varastolla tyypillisesti on. Tämän jälkeen perehdytään varastojen hyötyihin ja toisaalta haittoihin, sekä varastoinnista aiheutuviin kustannuksiin. Lopuksi kartoitetaan, miten ja millaisilla mittareilla varastoa voi arvottaa ja tutustutaan varastonkierron käsitteeseen. Seuraavassa osassa (Luku 3) siirrytään tarkastelemaan erilaisia varastonohjaus menetelmiä, kuten tilauspistemalleja ja palvelutason konseptia. Lisäksi perehdytään erilaisiin tuoteluokittelumenetelmiin. Lopuksi käyträän läpi erilaisia menekin ennustamismalleja. Koska varastonohjauksen muuttaminen tarkoittaa paljon muutoksia monen henkilön toimenkuviin ja työskentelytapoihin, on paikallaan perehtyä myös muutoksen hallintaan ja sen ohjaamiseen organisaatiossa (Luku 4). Tässä luvussa tarkastellaan tyypillisiä (organisatorisen) muutoksen syitä ja ajureita, erilaisia muutoksenhallintaan kehitettyjä käytäntöjä, sekä miten muutos tyypillisesti etenee toisaalta organisaatiossa ja toisaalta ihmisen kokemana. Lisäksi pyritään löytämään keinoja ja tapoja, joilla muutosta voidaan nopeuttaa ja helpottaa.

Soveltavan osuuden aluksi tehdään nykytila-analyysi (5), jossa luodaan katsaus välittömästi tutkimusta edeltäneisiin toimenpiteisiin. Tämän jälkeen kuvataan nykyiset käytännöt, ja mitä toistaiseksi on tehty niihin pääsemiseksi. Tämän jälkeen lähdetään konstruimaan ratkaisumalleja (Luku 6), joka aloitetaan tarkastelemalla nimikkeiden erilaista käyttäytymistä, ja millaisella luokittelulla saadaan mahdollisimman kattavasti otettua huomioon nimikkeiden erilaiset ominaisuusprofiilit. Erilaisten luokittelujen pohjalta luodaan erilaiset täydennysjärjestelmät erilaisille tuotteille. Täydennysjärjestelmien käyttöönottoiseksi toteutetaan implementointi prosessi, jossa pyritään tehokkaaseen siirtymään uusien täydennysjärjestelmien käyttöön. Viimeiseksi muodostetaan laskentatapa vakiohinnoille, ja luodaan niille päivitysprosessi. Ratkaisumallien toimivuutta (Luku 7) testataan täydennysjärjestelmien, implementoinnin ja vakiohinnan osalta ja analysoidaan niiden vaikutuksia. Luvun lopussa katsastetaan ratkaisujen teorioihin pohjaavuus ja kontribuutio. Lopulta yhteenvedossa (Luku 8) pohditaan jatkotoimenpiteitä, tulosten hyödyllisyyttä yritykselle ja tulosten luotettavuutta.

1.6 Työn suorituspaikka

Työ toteutettiin valmistavassa teollisuudessa toimivalle pk-yritykselle. Kohdeyrityksen historia alkaa 60-luvulta, josta yritys on laajentunut muutaman hengen pajasta tuoteinnovaatioiden myötä tunnetuksi oman alansa toimijaksi, jolla on valmistusta ja myyntiä useassa maassa ja maanosassa. Yritys valmistaa investointihyödykkeitä, joiden monimutkaisuuden taso vaihtelee hyvin paljon, yhteen hitsatuista lattaraudoista tuhansia osia käsittäviiin automaatiojärjestelmiin. Yrityksellä on merkittävää omaa tuotantoa ja omat suunnitteluresurssit niin mekaniikka- kuin ohjelmistosuunnittelussa. Myynnistä suurin osa on

omaa tuotantoa, mutta valikoimassa on myös välitystuotteita ja joidenkin merkkien edustuksia tuotekategorioissa, joissa ei ole haluttu lähteä kehittämään kokonaan omaa tuotetta. Asiakaskunnan muodostavat valtaosin pienehköt yritykset kotimaassa, tosin asiakaskunta jatkuvasti lukumääräisesti supistuu, mutta markkinapotentiaali on melko stabiilia. Vientiin konsernista menee 40%, ja kasvua haetaan lähinnä tätä kautta. Koska tuotepaletti on laaja, yksittäiset toimitukset voivat olla hyvin isoja ja tuotteille on taattava varaosien saatavuus pitkäksi aikaa, aiheuttaa tämä paineita valmistuotevaraston kasvamiseen. Kuten todettua, tämä on johtanut yhdessä muiden tekijöiden kanssa valmistuotevaraston kasvuun ja siitä aiheutuviin ongelmiin, joita tässä diplomityössä nyt pyritään ratkomaan.

2. VARASTONHALLINTA

Tompkins et al. (1998, s.3) mukaan varastojen historia on yhtä vanha kuin muistiin merkitty historia. Varhaisissa kirjoituksissa ihmiset varastoivat ruokaa ja eläimiä hätävaraksi. Sivilisaation kehittyessä tavaroiden säilymisen tarve kasvoi tuotanto- ja kulutuspaikkojen maantieteellisen sijainnin eriytyessä yhä enemmän, ja ensimmäinen suuri kaupallinen varasto syntyi Venetsiaan, suurten kauppareittien solmukohtaan. Tersinen (1994, s.2-3) mukaan historiallisesti suunnittelu, rahoitus, tuotanto ja markkinointi ovat olleet tärkeitä organisaation osa-alueita. Tarvittavien materiaalien on ajateltu olevan halpoja, heti saatavissa ja riittävän loputtomasti. Yritykset ostivat samoja raaka-aineita uudestaan ja uudestaan, ja valmisti useita eri tuotteita samoista raaka-aineista, jolloin materiaalit lopulta aina tulivat käyttöön. Yritysten erikoistumisen jatkuvasti lisääntyessä, on ostettavien materiaalien monimutkaisuus lisääntynyt, samalla kun yritys tarvitsee yhä enemmän erilaisia ostotuotteita. Tällöin riski, että materiaalia, tai mikä vielä pahempaa, lopullista tuotetta ei ikinä tarvitakaan, ja se jää hyllyyn. Materiaalinhallinnan jatkuvasti monimutkaistessa ja sitoessa yhä suuremman määrän yrityksen varoista, on materiaalin hallinta noussut tärkeäksi organisaation osa-alueeksi.

2.1 Varaston tehtävät

Varastot ovat välttämättömiä tasapainottamaan eroja kysynnän ja täydennyksen, kulutuksen ja tuotannon välillä. Indian Institute of Materials Management (2018) nostaa tämän tärkeimmäksi varastonohjauksen tehtäväksi. Varaston hallinnointia varten on eroteltava varaston erilaiset tehtävät, joita ovat alla olevassa taulukossa esiteltyt puskurina, varastointina ja säilytyksessä pitäminen. Käytännössä termistöä käytetään sekaisin, eikä varastoilla ole pelkästään yhtä selvää kategoriaa, vaan ne voivat toimia monella osa-alueella (Gudehus et al. 2012, s.271-272). Taulukossa 1 on lueteltu varaston erilaisia tehtäviä.

Taulukko 1. Varaston tehtävät (Muokattu lähteestä Gudehus et al. 2012, s.271-272)

	Puskuri	Varastointi	Säilytys
Toiminto	tarjoaa kulutukseen tuotanto, palvelu, ohjaus	pitää valmiina tavara tuotantotekijät valmiit tuotteet	ylimenoaika kunnes tuotanto, siirto, toimitus, la- jittelu, myynti, käyttö
Tavoitteet	korkea käyttöaste häiriön suojaus minimi tila	vaadittu saatavuus minimi kustannus optimi saatavuus	optimaalinen erä minimi kustannus maksimi tuotto
Kysyntä	pysyvä	pysyvä	väliaikainen
Valikoima	minimaalinen	laaja	pieni
Varastotaso	satunnainen vaihtelu pientä keskiarvo	satunnaista vaihtelua sahalaita kuvio	jatkuva suureneva/piene- nevä
Varastointi aika	määrittämätön lyhyt	määrittämätön keskimääräisestä pitkään	määrittämätön vaihtelee
Aikataulutus	itsesäätelävä Kanban/flipflop	imu-periaate kysynnän määrittämä	työntö periaate suunnitelma riippuvainen
Vaikutus varastotasoon	täydennyksen ja kulutuksen vaihtelu toimittajan varmuus	kulutus täydennys saatavuus prosessi kustannukset	tuotanto suunnitelma, myynti suunnitelma, täydennys, sykli aika

Puskurivarastoa käytetään pienenä välivarastona eri tuotantoasemien välissä. Puskurivaraston tehtävänä on taata aseman korkea käyttöaste. Varaston koko vaihtelee epäsäännöllisesti keskiarvon ympärillä (ylin kolmannes kuvasta 2), joten varaston on oltava riittävän iso, ettei puutetilanteita tule. Täydennys hoidetaan imu-ohjauksella, jossa nimike imeytyy tarpeen mukaan varastoon. Varastoinnissa pidetään nimikkeitä valmiina pidempikestoista tarvetta varten. Varastoinnille tyypillistä on nimikkeen määrätä varastossa piirtyvä sahalaita kuvio (keskimäinen kolmannes 2), jossa nimikkeen määrä alenee kohti alarajaa, kunnes se saavuttaa täydennyspisteen, jossa nimikettä tilataan lisää maksimitasoonsa. Varastoinnilla voidaan nähdä seuraavat tavoitteet (Gudehus et al. 2012, 273-277)

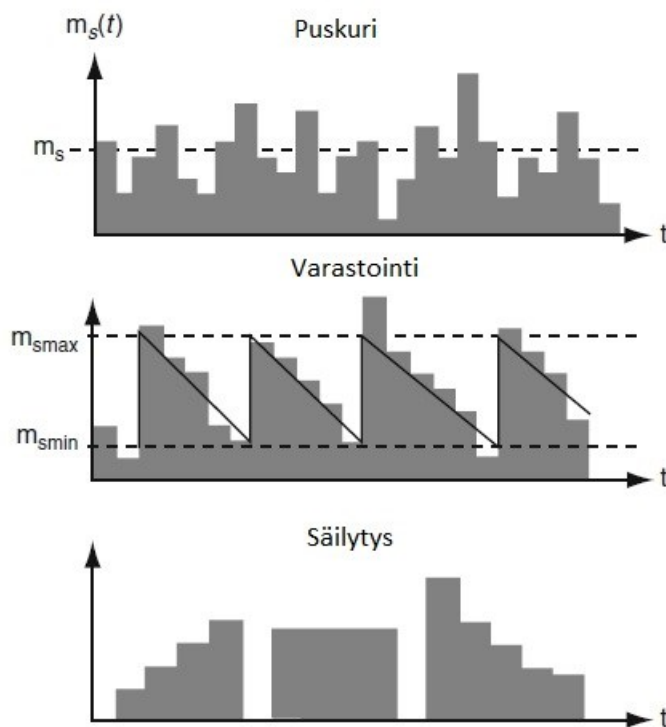
- saavuttaa haluttu saatavuustaso nimikkeillä
- tasoittaa kysynnän vaihteluita tuotannon rajallisten resurssien optimoimiseksi
- minimoida kokonaislogistiikka kustannukset toimitusketjussa

Varastotason määrittelee täydennys-strategia, joka riippuu kysynnästä, täydennysajasta, sekä täydennysten ja varastoinnin kustannuksista.

Säilyttäminen. Ennalta määrättyjä määritä nimikkeitä voidaan pitää varastossa määrätyn ajan. Tällöin tavoitteena on säilöä nimikettä jonkin tietyn ylimenoajan. Esimerkkikuvassa (alin kolmannes kuvasta 2) säilötty määrä on joko vastaanotettu kerralla tai kasattu osittaistoimituksista, ja se voidaan toimittaa haluttuna päivänä. Esimerkkejä säilömisestä on (Gudehus et al. 2012, 277-275)

- raaka-aineet, jotka kerätään tiettyinä aikoina (esimerkiksi vilja) ja jota käytetään vuoden aikana
- nimikkeet, jotka on tehty myyntikampanjaa varten
- projektitoimitukseen kerätyt nimikkeet
- säilytys rahdinkuljettajaa odottaessa, nimike-erät jakelijalle siirtymässä
- väliaikaiset odotusjonot esimerkiksi työasemalle

Säilytys varastot muodostuvat siis työntö periaatteella. Varastotasot ja ajat määrittelevät esimerkiksi tuotantosuunnitelma ja myyntisuunnitelma (Gudehus et al. 2012, 274).



Kuva 2. Varastotason muutokset puskuri-, varastointi- ja säilytys-varastoissa (Gudehus et al. 2012, s.274)

2.2 Varastoinnin hyödyt

Varastointi tuottaa monia selkeitä etuja. Lin (2011, s. 238) mukaan näitä etuja ovat:

1. Skaalaedut. Varastoinnin ansiosta voidaan ostaa isompia määriä, joka laskee yksikköhintaa. Lisäksi kuljetuskustannusten määrää suhteessa tilauksen arvoon kytetään laskemaan
2. Epävarmuus kysynnässä. Tuotteiden liikkuesssa toimitusketjussa, aiheutuu paikallisia kysynnän ja tarjonnan heittelyjä. Varasto auttaa tasaamaan näitä eroja ja eliminoida kustannukset, jotka syntyisivät tuotteen puuttumisesta tarvittavalla hetkellä.
3. Asiakkaan palvelutaso. Varaston avulla bufferoidaan kysynnän ja tarjonnan vaihteluja.

Tähän Viale (1996, s. 9) lisää vielä varaston avulla toteutettavan erillisen suojautumisen joltain olemassa olevalta uhalta, joiksi hän listaa seuraavat:

1. Lakot ja työtaistelut
2. Ennustettavissa olevat hinnan korotukset
3. Toimittajan kotimaan poliittinen epästabiilius ja
4. erityisen pitkät toimitusajat

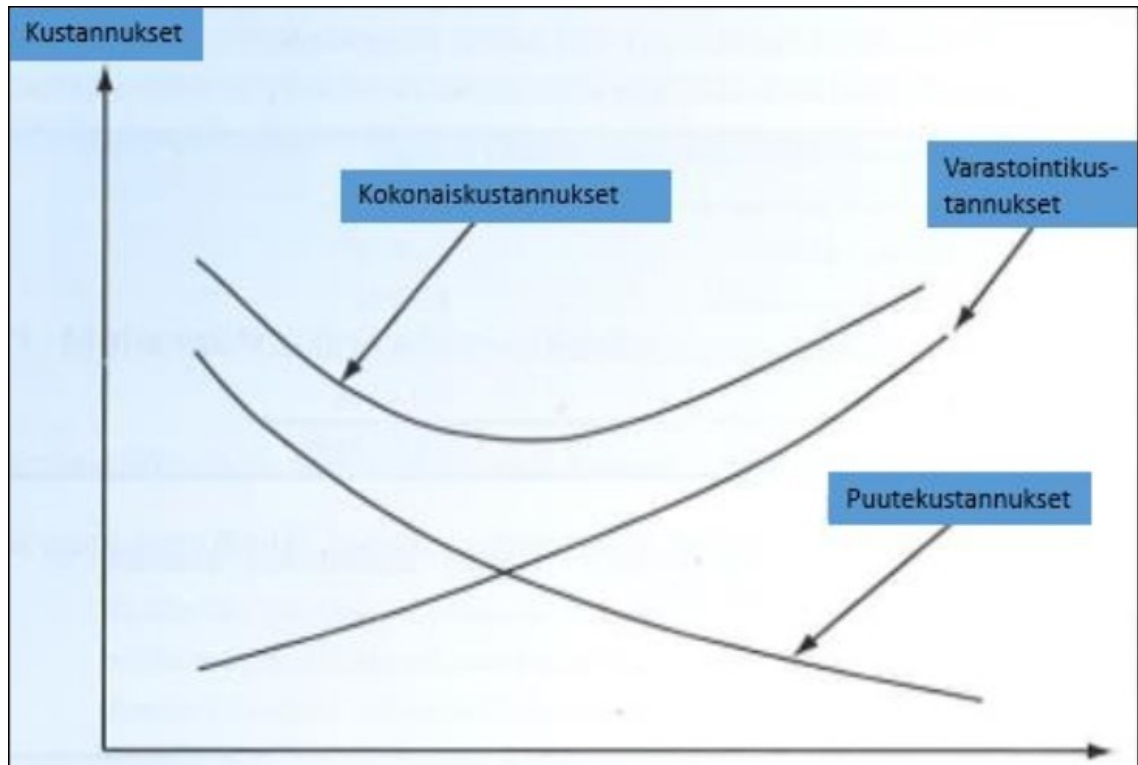
Varastoinnilla on siis kiistatta etuja tai se on useimmiten jopa välttämätöntä. Jonkun toimitusketjussa on varastointi hoidettava. Varastointi aiheuttaa kuitenkin myös kustannuksia, joista seuraavaksi. (Viale 1996, s.9)

2.3 Varaston kustannukset

Varastohallinnan tavoitteena on hallita sopivaa määrää materiaaleja oikeassa paikassa, oikeaan aikaan mahdollisimman matalilla kustannuksilla. Jotta varastoa voidaan ohjata menestyksekkäästi, on sen kustannusten muodostumisen oltava selvillä. Varastoon liittyvät kustannukset voidaan jakaa seuraavaan neljään kategoriaan (Tersine 1994, s.13)

1. ostokustannukset
2. tilauskustannukset
3. varastointikustannukset
4. puutekustannukset

Tersinen (1994, s.13) mukaan nämä kustannukset riippuvat periaatteessa valituista päätöksistä kahteen kysymykseen: Koska tuotetta tilataan ja kuinka paljon. ”Milloin tilataan” kysymyksessä valitaan käytännössä varastointikustannusten ja puutekustannusten välillä. Tätä riippuvuutta on havainnollistettu kuvassa 3.



Kuva 3. Varastointi- ja puutekustannusten vaikutus kokonaiskustannuksiin (Haverila 2009)

Samalla tavoin ”paljonko tilataan” kysymyksessä valitaan varastointikustannusten ja tilauskustannusten välillä. Varastointikustannusten (säilytyskustannusten) katsotaan olevan noin 5-45% varaston ostohinnan arvosta, joten kyseessä on usein hyvin suuret kustannukset. Seuraavaksi käydään hieman läpi eri kustannuksia, ja mistä komponenteista ne muodostuvat (Durlinger 2012, s.2).

2.3.1 Ostokustannukset

Ostokustannus on tuotteen ostohinta plus sen varastoon saamiseen liittyvät kustannukset (rahti, käsittely), tai jos tuote on omaa valmistusta, tulee hinnan sisältää myös suorat tuotteen kohdistetut kulut (Tersine 1994, s.13-14). Karrus (2003, s.233-235) erottaa toisistaan yksittäiset hankintatoimet, ja pidemmän aikavälin jatkuvan ostamisen. Perinteinen ostaminen on tyypiltään reaktiivista, ja painottaa sisäisten kitkakustannusten vähyyttä. Jatkuvan (tai poikkeuksellisen suuriarvoisen) hankinnan ollessa kyseessä tilanne kuitenkin muuttuu oleellisesti. Toistuvan hankinnan ollessa kyseessä solmitaan yleensä erilaisia puite- tai vuosisopimuksia, joissa määritellään toimitusehdot ja hintatasot. Tällaisista mahdollisesti monivuotisista sopimuksista irtautuminen voi olla hankalaa (ja kallista), joten toimittajavalinta korostuu entisestään. Ostaja on myös yleensä velvollinen toimittamaan toimittajalle tarkentuvia hankintasuunnitelmia, joiden avulla toimittaja kykenee varautumaan täyttämään mahdollisesti tiukatkin toimitusehdot kotiinkutsuhetkellä. Osittain

kuitenkin molemminpuolisen sitoutumisen ja normaalia paremman ennakoitavuuden ansiosta tällaisten sopimusten suosio on noussut, ja varsinkin suurilla yrityksillä yksittäisten toimittajien määrän on havaittu supistuneen voimakkaasti.

2.3.2 Tilauskustannukset

Tilauskustannukset ostotuotteille voidaan jakaa 3 kategoriaan (Durlinger 2012, s.4-5)

- 1) Tilauksen tekeminen
- 2) Tilauksen vastaanottaminen
- 3) Tilauksen säilyttäminen

Myös toimittajien arviointi ja seuraaminen voidaan laskea osaksi tilauskustannuksia. Oman valmistuksen tuotteissa taas kustannuksia aiheutuu tuotannonsuunnittelusta, tuotannon valmistelusta, asetusajoista ja laaduntarkkailusta. Tilauskustannuksille on tyypillistä, että yksittäisen tilauksen kustannukset eivät juurikaan riipu (rahallisesta) koosta, vaan kokonaisuutena yrityksen tilauskustannukset muodostuvat tilausten määrästä (Ter-sine 1994, s.14).

2.3.3 Varastointikustannukset

Varastointikustannukset voidaan ajatella jakautuvan kolmeen kategoriaan (Durlinger 2012, s.3)

1. Pääomakustannus (varaston rahoittamiseksi)
2. Varaston ylläpito ja käsittelykustannukset
3. Riskin kustannus (vakuutus, hävikki, arvonalentuminen jne.)

Kustannusten keskinäisen suuruuden jakautuminen luonnollisesti vaihtelee yrityksen toiminnan luonteen mukaan, mutta valmistavassa teollisuudessa tyypillinen kustannusten jakautuminen noudattaa taulukko 2:n mukaista linjaa. (Ballou, 2004)

Taulukko 2. Varastointikustannusten jakautuminen (Muokattu lähteestä Ballou 2004)

Pääomakustannus	82%
Palvelukustannus (verot 0,5%, vakuutukset 0,25%)	0,75%
Varastointikustannus	3,25%
Riskien kustannus (vanhentuminen, vaurioituminen, hävikki ja uudelleensijoitus)	14%
Yhteensä:	100%

Pääomakustannuksen määrä voidaan periaatteessa asettaa usealla tapaa, joidenkin yritysten käyttäessä korkoa, jota he maksavat pankille, ja joidenkin käyttäessä oman pääoman tuottovaatimusta. Yksi yleisesti hyväksytty tapa on Durlingerin (2012, s.3-4) mukaan käyttää pääoman keskimääräistä kustannusta (WACC), koska se heijastaa yrityksen pääomarakennetta, eli miten yritys rahoittaa toimintansa. WACC:n laskeminen tapahtuu yhtälön

(1) mukaan

$$WACC = \frac{E}{V} * R_E + \frac{D}{V} * R_D * (1 - T) \quad (1)$$

jossa E=Yrityksen pääoman markkina-arvo

R_E =Oman pääoman hinta

D=Yrityksen velan markkina-arvo

R_D =Velan hinta

$V=E+D$

T_C =Yrityksen veroaste

Kuten todettua, pääomakustannus voidaan laskea usealla tavalla, mutta näin laskiessa varastojen vaikutus on yhtenevä yrityksen pääomarakenteen kanssa, jolloin se on vertailukelpoinen muiden kustannuksia aiheuttavien toimintojen kanssa. Toinen kategoria sisältää säilyttämisen ja käsittelyn aiheuttamat kulut. Tyypillisesti nämä ovat myös luonteeltaan kiinteitä, koska varastotilojen ja henkilöstön aiheuttamat kulut eivät juuri muutu varaston täyttöasteen mukaan. Kulut kylläkin muuttuvat saatavien tilausten määrän mukaan, mutta varastoidun tavaran arvo ei vaikuta juurikaan. Kolmas ja viimeinen kategoria on riski. Suurin riski on tuotteen arvonaleneminen, ennen kaikkea, jos se käy turhaksi asiakkaalle. Tämä riski koskee varsinkin nopean elinkaaren omaavia tuotteita (Durlinger 2012, s.4). Tersine (1994, s.14) lisää mukaan myös tuotteen mahdollisen pilaantumisen tai hävikin aiheuttaman arvonalentumisen.

2.3.4 Puutekustannukset

Puutekustannus on taloudellinen seuraus sisäisen tai ulkoisen puutteen syntymisestä. Sisäinen puute syntyy, kun yrityksen sisällä ei esimerkiksi kyetä toimittamaan jotain materiaalia tarvittavaan tuotantovaiheeseen. Tästä voi syntyä seisokki kustannuksia, tai valmistettava tuote voi myöhästyä ja aiheuttaa siten kustannuksia vaikkapa pikatoimituksen muodossa. (Tersine 1994, s.14-15). Ulkoinen puute syntyy, kun asiakas tilaus jää täyttämättä. Puutetilanteen konkretisoituessa asiakas tekee jonkin neljästä seuraavasta vaihtoehdosta (Nagare et al 2014, s.3)

1. Ostaa korvaavan tuotteen (samasta yrityksestä)
2. Siirtää oston myöhemmäksi
3. Ostaa kilpailijalta
4. Jättää kokonaan ostamatta.

Näiden vaihtoehtojen kesken tapahtuman todennäköisyys jakautuu seuraavasti: 45% ostaa korvaavan tuotteen, 31% ostaa kilpailijalta ja 14% viivästyttää/peruu oston. Määrittävät tekijät, jotka ovat tunnistettu vaikuttamaan jakautumiseen ovat tuote, kauppa, ostotilanne ja ostajan tyyppi. Koska myyvä osapuoli haluaisi ohjata asiakkaan käytöksen kohti tuotteen korvaavuutta samasta paikasta, voidaan tähän vaikuttaa myönteisesti muun muassa tuotevalikoimalla, korvaavien vaihtoehtojen saatavuudella, uskollisuuden luomisella, laatuorientoitumisella ja vaihtoehtoisen tuotteen ostamiseen liitetystä koetusta riskistä (Nagare et al. 2014, s.2).

Ulkoisten puutteiden aiheuttamia kustannuksia on kokonaisuutena melko hankala saada määritettyä. Tyypillisesti seurauksena on kustannuksia pikatilauksesta ja muista epätavallisista käsittelykuluista, tai kyseisen myynnin ja goodwillin menettämisestä. Pahimmillaan kustannus voi olla äärimmäisen korkea, jos asiakas puutetilanteen seurauksena vaihtaa myös kaikki tulevat ostonsa kilpailijalle. Koska puutteista seuraavia kustannuksia on niin vaikea arvioida, moni organisaatio välttää niiden arvioimisen asettamalla asiakaspalvelutasoja (Tersine 1994, s.14-15).

2.4 Varaston arvostus

Varaston arvo on usein yrityksen isoin yksittäinen pääomaerä. Kiislerin (2014, s.49) mukaan se on valmistavalla yrityksellä tyypillisesti noin 20% koko sitoutuneesta pääomasta (tukkukauppiaille ja jälleenmyyjillä arvo on tyypillisesti jopa yli puolet sitoutuneesta pääomasta). Arvostukseen vaikuttaa luonnollisesti menetelmät, joilla varastossa oleva tavara on arvostettu. Bragg (2018) muotoilee nimikkeiden omakustannehinnan laskentaa varten sallitut kustannukset seuraaviksi:

- Suora työkustannus
- Suora materiaalikustannus
- Tuotannon välilliset kulut (työnjohto, laatu jne.)
- Rahti
- Käsittely
- Maahantuontikulut

Näiden kustannusten idea on heijastaa kokonaiskustannusta, jonka näiden tuotteiden hankkiminen, myyntikuntoon saattaminen ja varastoon siirto ovat aiheuttaneet. Näiden kulujen lisäksi ei ole sallittua lisätä esimerkiksi kiinteitä kuluja tai myyntikuluja. Varaston arvo näkyy taseessa vaihtuvana vastaavana, minkä vuoksi sen laskentaperiaatteet ovat säädellyt. Erityisissä poikkeustapauksissa IFRS antaa mahdollisuuden arvostaa varasto myyntihintaansa, mutta käytännössä nämä erikoistilanteet rajoittuvat maatalouden tuotteisiin. (Bragg 2018).

Varaston arvoa laskettaessa, voi samalla nimikkeellä olla monta eri ostohintaa, jonka mukaan omakustannehinta määritellään. Jos katsotaan nyt varastossa olevaa nimikettä, tulisi siko sen arvo laske sen siihen kuuluvan materiaalin tämän hetken hinnan mukaan, vai ostohetken hinnan, vai jonkin muun. Sama tilanne toistuu tavaraa varastosta myytäessä, minkä verran varaston arvo väheni? Käytännössä siis varaston arvoon vaikuttaa, millaisella tavalla läpi virtaavan materiaalin hinta arvotetaan. Tähän on muutamia eri tapoja. Cox et al. (2012) esittelee näistä FIFO:n ja AVCO:n, kolmas usein käytetty tapa on Jan (2013) mukaan LIFO.

FIFO:ssa materiaali arvostetaan nimensä mukaisesti, first-in first-out. Oletus siis on, että vanhimpana tulleet materiaalit käytetään ensin. Useimmiten tämä onkin järkevä oletus, ja Katren (2018) mukaan FIFO onkin yleisin käytössä oleva arvostustapa materiaalille. LIFO:ssa toimitaan täsmälleen päinvastoin, siinä oletetaan, että viimeisenä tullut tavara lähtee ensin. Tämä on intuitiivisesti oudolta kuulostavaa, mutta LIFO:n käyttöön on muutamia todellisia tapauksia, joiden vuoksi kyseinen menetelmä on kehitetty. Tyypillisin esimerkki on pinottava puskurivarasto, johon edellinen vaihe laittaa puolivalmisteen, ja toinen vaihe ottaa samasta pinosta. Tällöin LIFO toteutuu kirjaimellisesti. Toinen syy käyttää LIFO:a on puhtaasti kirjanpidollinen. Jos tuotteen hinnat jatkuvasti nousevat, on tällöin yritykseltä edullista käyttää LIFOa, koska se pystyy silloin näyttämään pienempää tulosta (koska jäljellä olevan varaston arvo on alempi) ja välttämään osan yhteisöverosta (Jan, 2013). Varsinkin autoyhtiöt ovat LBMC (2017) mukaan kunnostautuneet tässä verokikkailussa. Kolmas yleinen tapa on AVCO, weighted average cost, punnituksen keskihinnan menetelmä, joka lasketaan yhtälön (2) mukaan. (Muokattu lähteestä Cox et al.)

$$\text{punnittu keskihinta} = \frac{\text{nimikkeiden hankinta-arvo}}{\text{nimikkeiden kokonaismäärä}} \quad (2)$$

Kuten yhtälöstä näkyy, koko varaston arvo lasketaan varastoon tulneiden tavaroiden keskiarvona. Huomattavaa kuitenkin on, että fyysisesti materiaalit virtaavat yrityksessä silti tyypillisesti FIFO:na, jo pelkästään pilaantumisvaaran takia. Tällöin sitä vain ei syystä tai toisesta ole nähty oikeaksi tavaksi myös arvostusta varten. (Cox et al.)

2.5 ABC- toimintoperustainen kustannuslaskenta

80-luvun alussa (Economist 2009) syntyi ja nousi nopeasti suosituksi uusi tapa kustannuslaskennalle, ABC eli toimintoperusteinen kustannuslaskenta. Motiivina kyseisen laskennan kehittämiseksi on Repon (2014, s.54-55) mukaan ollut perinteiseen kustannuslaskentaan kohdistunut kritiikki. Näitä ovat esimerkiksi välillisten kustannusten suuruus välittömiin verrattuna, suuret yk-lisät, ja suurentuneet pääomakustannukset. Näiden vuoksi kustannusten aiheuttamisperiaatteen toteutumaa on vaikea seurata, eikä todellisia kustannuksia tunneta. Toimintoperusteinen kustannuslaskenta auttaa varsinkin välillisten kustannusten kohdistamisessa. Martinsuo et al. (2015, s.184) toteaa, että toimintoperuste-

sessä kustannuslaskennassa pyritään ensin tunnistamaan toiminnot ja prosessit, joita tuotteen valmistaminen vaatii. Tuotteen kustannukset lasketaan tarvittavien toimintojen perusteella, ja näiden kustannukset taas niistä resursseista, joita vaadittiin toiminnon suorittamiseen. Näin päädytään arvioimaan kriittisesti sitä toimintojen polkua, joka johti tuotteen valmistamiseen. Schmidt (2018) mukaan toimintoperustaisuus ei tulevaisuudessa jää vain valmistuksen kustannuslaskentaa varten, vaan laskentaa laajennetaan koskemaan myös muun muassa budjetointia, ihmisten henkisen pääoman hyödyntämistä ja mittaroimista. Terminä tälle on, totta kai, ABM (activity-based management).

2.6 Varastonkierto

Aiemmin todettiin, että varastoon sitoutuneen pääoman kustannus on merkittävimpiä kustannuksia, mitä varaston pidosta koituu yritykselle. Varaston arvo yksistään ei kuitenkaan kerro, onko se paljon vai vähän. Tämän vuoksi käytetään tunnuslukua varastonkierto, joka ottaa huomioon liikevaihdon. Jan (2018) mukaan tunnusluku lasketaan yhtälön (3) mukaan

$$\text{varaston kierto} = \frac{\text{myytyjen nimikkeiden hankinta-arvo}}{\text{keskimääräinen varasto}} \quad (3)$$

Luku siis kertoo, kuinka monta kertaa vuoden aikana varasto vaihtuu. Tiuhemmin vaihtuvassa varastossa pääoma on luonnollisesti tehokkaammassa käytössä, jolloin tiettyyn pisteeseen asti, kiertonopeuden nosto on tavoiteltavaa. Kiertoajasta voi tottumattoman olla vaikea äkkiä hahmottaa, mitä luku oikein tarkoittaa. Niinpä usein käytetään intuitiivisempaa pysähdysaikaa (Sakki, 2003 s. 79-80). Tämä tunnusluku kertoo, kuinka monta päivää varasto riittää (tällä termillä halutaan toisaalta myös tuoda ilmi kehitystarve, sillä kiertonopeus kuulostaa pysähdykseen nähden liian positiiviselta termiltä, silloin kun kiertonopeudet ovat huonoja). Tunnusluku lasketaan yhtälön (4) mukaan

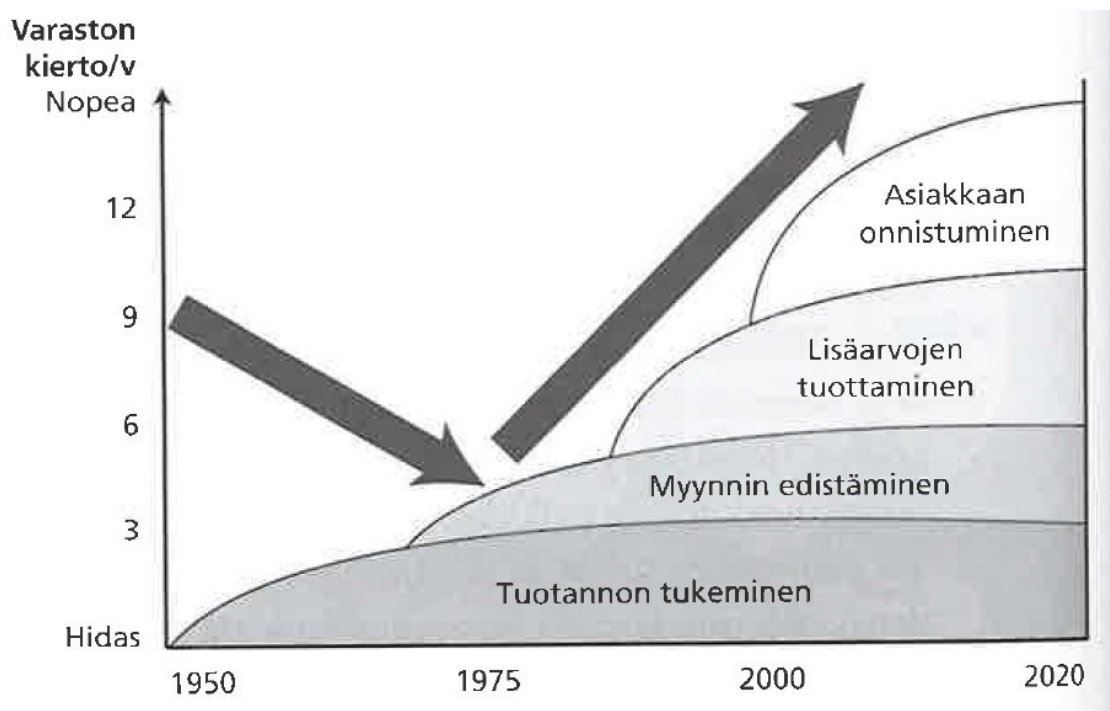
$$\text{varaston pysähdysaika} = 365 * \frac{\text{vaihto-omaisuuden arvo}}{\text{vuosimyynti (-kulutus)}} \quad (d) \quad (4)$$

Varastonkierto voidaan laskea koko varastolle, mutta Sakki (2003, s. 81) huomauttaa, että tällöin on vaarana, että yksittäiset nimikkeet vääristävät tulkintaa kokonaistilanteesta. Kiertonopeuksia tulisikin siis tutkia myös nimike- ja tuoteryhmätasolla, että päästään paremmin kiinni yksittäisten tuotteiden käyttäytymiseen, eikä anneta keskiarvojen johtaa päätöksentekoa harhaan. Ritvanen et al. (2011, s.97) huomauttaa, että yhdistämällä yrityksen myyntikate ja varaston kierto, saadaan hyvin käyttökelpoinen tunnusluku mittamaan sitä, kuinka tehokkaasti varastoon sitoutunut pääoma tuottaa katetta. Tämä tunnusluku tunnetaan katekiertona, ja se määritellään yhtälön (5) mukaan

$$\text{katekierto} = \text{myyntikate (\%)} * \text{varaston kierto} \quad (5)$$

Ritvanen et al. jatkaa, että tunnusluku näyttää mukavasti myös logistisen tehokkuuden pääoman käytön kanssa samaan pakettiin, jolloin käytössä on hyvin relevantti mittari välitystuotteille.

Varaston kiertonopeuteen ei aina ole kiinnitetty samalla lailla huomiota kuin nykyään. Kuvassa 4 on esitetty varastojen kiertonopeuden kehitys 1950-luvulta tähän päivään. Maailmansotien jälkeen 1950-luvulla jakelu nähtiin tuotannon jatkeena ja kustannustekijänä. Raaka-aineista oli pulaa, joten niitä hankittiin mahdollisimman suuria määriä, joten varastojen kierto oli hitaahkoa. 1970-luvulla tullessa kilpailun kiristymisen pakotti yritykset keskittymään muuhunkin kuin pelkkään tuotantoon, ja varastoja kasvatettiin palvelukyvyn turvaamiseksi ja tätä kautta myynnin edistämiseksi. Lisäksi varastoarvo vaikutti maksuun tulevan veron määrään. Öljykriisi ja lama hidastivat suureksi paisuneiden varastojen kiertoa entisestään, ja varasto vaihtuikin ehkä vain 2 kertaa vuodessa. (Haapanen et al. 2005, s.127-130)



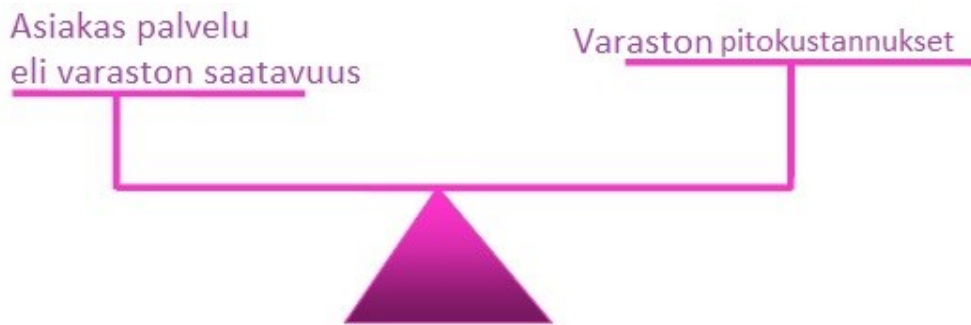
Kuva 4. Suurten teollisuusyritysten tavoitteiden muutos ja varastojen kiertonopeuden kehitys koko toimitusketjun tasolla (Haapanen et al. 2005, s.130)

Vasta korkojen ja inflaation nousu herätti yritykset huomioimaan varastoihinsa sitoutuneen pääoman, ja sen vaikutukset yrityksen tekemään tulokseen. Tästä alkoikin varaston kierron nopeuttaminen, jota vauhditti varsinkin JIT tuotannon rantautuminen. JIT opetti, ettei korkea varastoarvo ja hyvä toimituskyky ole synonyymejä. Ennemmin korkeat varastot peittävät tehokkuus ongelmia ja vaikeuttavat varaston ohjaamista (Haapanen et al. 2005, s.130-131). Fritschin (2015) mukaan varaston kierron optimoimista kannattaa harrastaa jatkuvasti. Tällöin parannetaan yrityksen kannattavuutta ja suorituskykyä. Hyvin monet toimenpiteet, jotka parantavat kiertonopeutta (kuten lyhyemmät toimitusajat,

nopeampi reagointi asiakastilauksiin) parantavat myös itse myynnin suuruutta, koska asiakkaat ovat tyytyväisempiä.

3. VARASTONOHJAUS

Varastonohjaus tarkoittaa Kiislerin (2014, s.6-9) mukaan kaikkia niitä metodeja, joilla organisoidaan, säilytetään ja täydennetään varastoa. Varastonohjauksessa on kyse kahden ristiriitaisen tavoitteen yhteensovittamisesta, joka esitetään kuvassa 5.



Kuva 5. Varastonohjauksen tavoitteet (Muokattu lähteestä Kiisler 2014, s.8)

Kuvasta voidaan lukea näiden siis olevan:

- Riittävä varasto turvaamaan asiakastoimitukset
- Varaston kokonaiskustannusten minimointi

Näin siis kokonaisuuden tasolla. Käytännössä varastonohjauksen luomisessa tulisi käydä Gudehus et al. (2012, s.272) mukaan läpi seuraavat vaiheet:

- 1) Ennusta nimikkeen kulutus tai kysyntä
- 2) Laske oikea tilausmäärä
- 3) Laske varmuusvarasto
- 4) Määritä tilauspiste
- 5) Tarkista ja toteuta täydennystilaukset

Nämä askelet käydään jatkuvasti uudelleen läpi, joko aikaperustaisesti tai tilausten liikkeelle laittamina (Gudehus et al. 2012, s.272). Näin siis silloin, kun varastonohjauksesta on jo perusteet selvillä. Tätä ennen Muckstad et al. (2006, s.5) kehottaa lähtemään kauempaa liikkeelle. Hänen mukaansa varastoja koskee neljä fundamentaalista kysymystä, jotka vaativat vastauksen:

- 1) Mitä nimikkeitä tulisi varastoida? Tähän vastaus riippuu ensi sijassa liiketoiminnan strategiasta ja tavoitteista. Walmart ja Amazon ovat molemmat vähittäiskauppiaita, mutta eroavat silti toisistaan valtavasti. Amazonin nimikkeiden määrä on jopa satakertainen Walmartiin verrattuna. Molemmat ovat siis päättäneet osaltaan omaan strategiaansa sopivan nimikkeiden laajuuden.

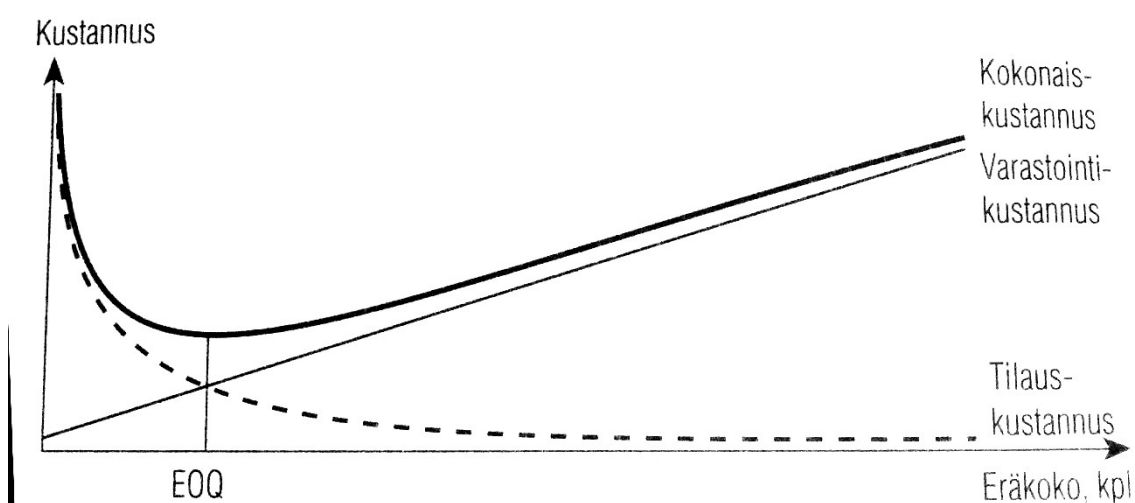
- 2) Missä nämä tuotteet tulisi varastoida? Tulisiko jokaisessa toimipisteessä olla samat nimikkeet? Xeroxilla esimerkiksi on jopa satojatuhansia erilaisia varaosia, joita Xerox hallitsee moniportaisella täydennysjärjestelmällä (esim. huoltomiesten autossa on tietyt osat, pienissä toimipisteissä toiset osat ja niin edelleen).
- 3) Paljonko tulisi tilata, kun tilaus asetetaan? Tähän vaikuttaa lukuinen määrä eri tekijöitä.
- 4) Koska tulisi tilata? Samat tekijät, jotka vaikuttavat tilausmäärään, vaikuttavat myös siihen, koska tilaus tulisi suorittaa (Muckstad et al. 2010, s.5).

Erilaisia varastonohjauksen työkalupakissa olevia menetelmiä lähdetään purkamaan seuraavissa luvuissa.

3.1 Taloudellinen tilauserä

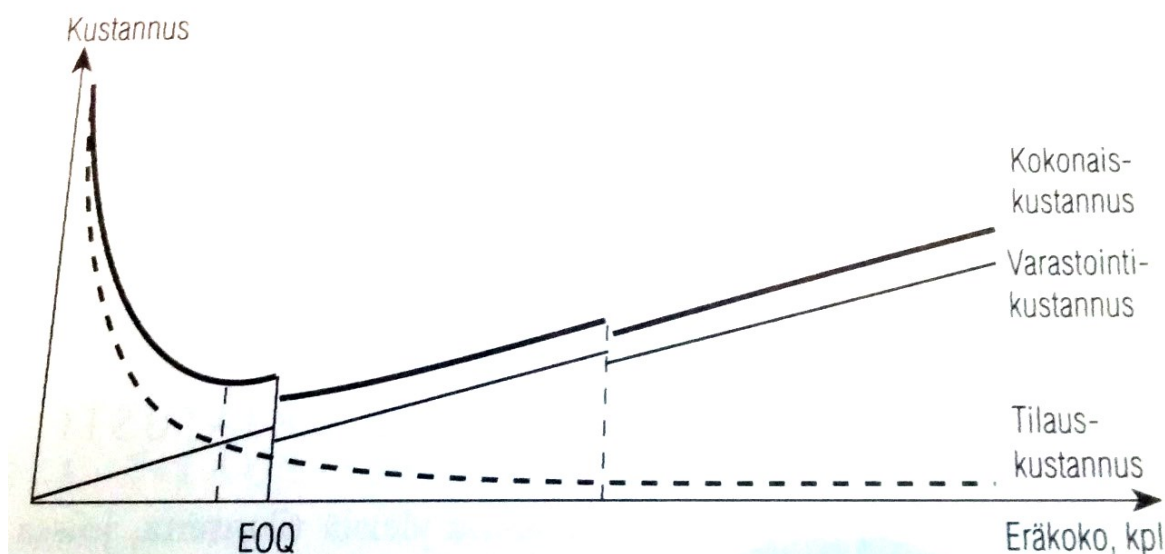
Ford W. Harrisin julkaistessa lyhyen, kolmen sivun artikkelinsa, jossa hän kehitti EOQ-mallin, hän tuskin arvasi sen olevan relevantti vielä 100 vuoden päästä. Malli oli ensimmäisiä, joka toi matemaattisen ulottuvuuden johtajien liiketoimintasuunnitelmien tekemiseen, ja on ollut pohjana tuhansille artikkeleille, jossa mallia on syvennetty ja kehitetty (Choi, 2014, s.3).

EOQ (Economic Order Quantity) periaattein toimivan varaston yksikkökustannukset (jotka voidaan jakaa tilaus-toimituskustannuksiin ja varastointikustannuksiin) muodostavat kokonaiskustannus käyrän (kuva 6), jonka minimipistettä vastaa EOQ (taloudellinen tilauserä). Yksikkökohtaisia tilaus-toimituskustannuksia voidaan alentaa tilaamalla enemmän kerralla, mutta tällöin nostetaan varastointikustannuksia, ja päinvastoin. Pienet muutokset optimaaliseen eräkokoon nähden eivät kuitenkaan muuta kokonaiskustannuksia kovin paljon (Karrus 2005, s.39-40).



Kuva 6. Kokonaiskustannusten muodostuminen EOQ- mallissa (Karrus 2005, s.40)

Mikäli eri tilausmäärille saadaan erilaisia yksikköhintoja, muodostuu kokonaiskustannuskäyrä epäjatkuvaksi, ja tällöin on laskettava jokaista hinnoitteluväliä vastaava minimikustannus erikseen, ja etsittävä optimi näin saaduista arvoista. Kuvassa 7 on esimerkki tällaisen laskennan muodostamasta käyrästä, jossa yksikköhintoja on kolme eri kappaletta. Ensin lasketaan eri tilausmääriä vastaavilla hinnoilla EOQ:t ja kokonaiskustannukset, jonka jälkeen lasketaan kunkin alennukseen oikeuttavan kappalemäärän ylä- ja alaraja vastaavat paikalliset minimikokonaiskustannukset. Lopuksi verrataan saatuja kustannuksia (Karrus 2005, 40-41).



Kuva 7. Kokonaiskustannusten muodostuminen EOQ-mallissa, kun kaupanteossa käytetään eri yksikköhintoja eri tilausmäärille (Karrus 2005, s.41)

EOQ-kaavan perusoletuksia ovat tasainen kysyntä ja muuttumattomat kustannustekijät. Vuosikustannus (TC) on koko vuoden varastointi- ja täydennyskustannusten summa (yhtälö (6)). Derivoimalla EOQ:n suhteen saadaan optimaalinen tilauserä koko yhtälö (7). (Karrus 2005, s.38-39)

$$TC = C_h * \frac{EOQ}{2} + \frac{C_o D}{EOQ} \quad (6)$$

jossa D on kysyntä (kpl/vuosi)

C_o on tilaus-toimituskustannus (€/erä)

C_h on varastointikustannus (€/kpl/vuosi)

TC on vuosikustannus (€/vuosi)

EOQ on taloudellinen tilauserä (kpl)

$$\begin{aligned}
dTC &= dC_h \frac{EOQ}{2} + d \frac{C_o}{EOQ} \\
0 &= \frac{C_h}{2} - \frac{C_o D}{EOQ^2} \\
EOQ^2 &= \frac{2C_o D}{C_h} \\
EOQ &= \sqrt{\frac{2C_o D}{C_h}} \tag{7}
\end{aligned}$$

EOQ-kaava ei kuitenkaan ole ongelmaton ja täydellinen, pikemminkin päinvastoin. Tasaisten kulutuksen oletus voi helposti johtaa varomattoman käyttäjänsä ongelmiin, eikä myöskään oletus tilaus- ja varastointikustannusten vakiosuuruudesta vastaa todellisuutta. Useimmissa yrityksissä näitä ei edes pystytä laskemaan, ja ne joka tapauksessa muuttuvat ajan myötä. Lisäksi EOQ-malli jättää useita muita eräkokoon vaikuttavia tekijöitä huomioimatta. Kuitenkin, jos perusluvut ovat selvillä ja kysyntä on suhteellisen tasaista, antaa EOQ-malli hyvän pika-arvion taloudellisesta eräkoosta. (Karrus 2005, s.41)

3.2 Tilauspistemallit

Erilaiset tilauspistemallit ovat Löddingin (2013, s. 153) mukaan yksi vanhimmissa ja tavallisimmista metodeista hankintatoimen saralla. Niitä käytetään ympäri maailmaa hyvin erilaisissa yrityksissä. Tilauspisteen ideana on, että se laukaisee tilauksen, kun saldo alittaa tietyn ennalta määrätyn tilauspisteen. Mallissa on kolme parametria, joihin voi vaikuttaa:

- Erä koko
- Varmuusvarasto
- Täydennysaika

Myöskään yhteistyötä tuotannon kanssa ei ole syytä unohtaa, Lödding (2013, s.5) muistuttaa. Tilauspistemallin aktivoituminen voidaan Löddingin (2013. s. 154) mukaan ilmaista seuraavalla yhtälöllä (8):

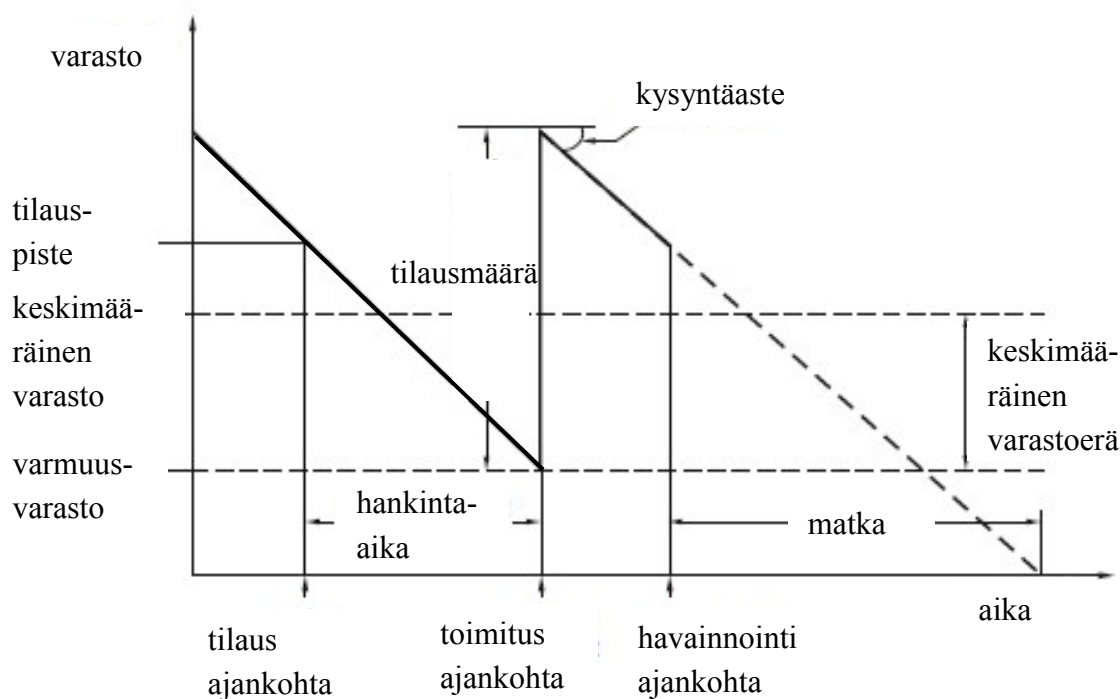
$$SL + \sum S O_{open} \leq SOP \tag{8}$$

jossa SL on saldo (yksikköä)

SO_{open} on avoimien tilausten tilausmäärä (yksikköä)

SOP on tilauspiste (yksikkö)

Kuva 8 havainnollistaa mallin toimintaa. Tuotteella on jokin kysyntävauhti, jolla tuote kuluu. Saldon alittaessa tilauspisteen tehdään ostotilaus. Ennen ostotilauksen saapumista varasto hupenee varmuusvarastotasolle. Tämän ajan (toimittajan toimitusaika) ja päivittäisen kulutuksen määrästä voidaan laskea tilauspiste. Ostotilauksen saapuessa varasto kasvaa esimerkiksi EOQ mukaisen määrän, minkä jälkeen prosessi on jälleen aloituskohdassaan. (Lödding 2013, s.154)



Kuva 8. Tilauspistemalli (Muokattu lähteestä Lödding 2013, s.154)

Tilauspisteen määrittäminen (ainakin yksinkertaisessa tapauksessa) on helppoa, kun tunnetaan kysyntä ja varmuusvarasto. Varmuusvaraston laskeminen on pykälän monipuolimpaa. King (2011, s. 34) esittää varmuusvaraston laskemisen seuraavalla yhtälöllä (9):

$$\text{Varmuusvarasto} = Z * \sigma_{LT} * D_{avg} \quad (9)$$

jossa z on varmuuskerroin

σ on toimitusajan keskihajonta

D_{avg} on keskimääräinen kysyntä

Tämä yhtälö antaa kuitenkin kategorisesti liian pieniä varmuusvaraston arvoja, jos kysynnän ja toimitusajan vaihtelu eivät ole sidoksissa toisiinsa (kuten ne useimmiten eivät ole). Tällöin komponentit on laskettava erikseen (epävarmuus kysynnälle ja epävarmuus toimitusajalle) jolloin voidaan kirjoittaa seuraava yhtälö (10)

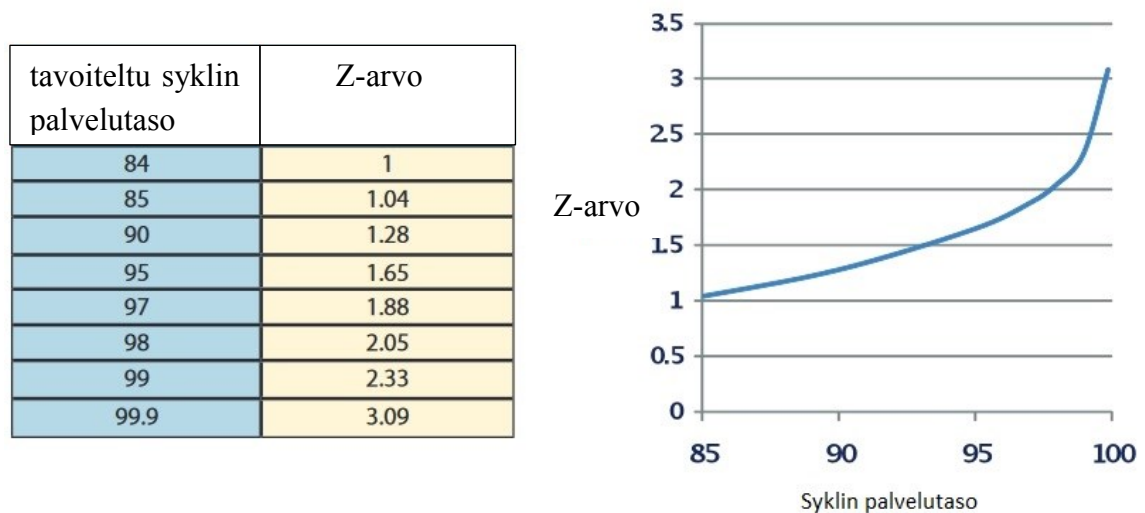
$$\text{Varmuusvarasto} = \left(Z * \sqrt{\frac{PC}{T_1}} * \sigma_D \right) + (Z + \sigma_{LT} * D_{avg}) \quad (10)$$

jossa PC on kokonaistoimitusaika

T on ajanlisäyksen suuruus laskettaessa kysynnän standardihajontaa

σ_D on kysynnän standardihajonta

Mutta mikä on Z? King (2011, s. 34) jatkaa kertomalla, että Z on tilastollinen arvo, jonka avulla määrätään haluttu varmuustaso. Esimerkiksi haluttaessa 95 prosentin varmuustaso, on kerroin z-kertoimena käytettävä arvoa 1,65. Z-arvo kasvaa epälineaarisesti yhä nopeammin haluttaessa saavuttaa parempi varmuuskerroin, mitä kuva 9 demonstroi.



Kuva 9. Z-arvon ja halutun palvelutason yhteys (Muokattu lähteestä King 2011, s.34)

Huolimatta näennäisestä yksinkertaisuudestaan, tilauspistemallien käyttäytyminen voi olla hyvinkin erilaista sen mukaan, säädetäänkö jokin kolmesta parametristä kiinteäksi. Seuraavaksi käydään läpi tyypillisiä tilauspistemallin variaatioita. Tällöin voidaan Karuksen (2005, s.46) mukaan erottaa neljä menetelmää, jotka käydään seuraavaksi läpi.

1. Jatkuva tarkastus, kiinteä erä koko ja vaihteleva tilaushetki. Jokaisen varastosta oton yhteydessä tapahtuu nimikkeen varastotason ja tilauspisteen vertaaminen, ja tilaaminen suoritetaan kiinteinä määräerinä. Määräerinä on tällöin tarkoituksenmukaista käyttää esimerkiksi EOQ:ta (Karrus 2005, 46).
2. Jatkuva tarkastus, vaihteleva erä koko ja vaihteleva tilaushetki. Jokaisen varastosta oton yhteydessä tapahtuu nimikkeen varastotason ja tilauspisteen vertaaminen, ja tilaaminen ennalta määritettyyn tavoitetasoon (Karrus 2005, 46). Renardin (2017) mukaan tämä on hyvin yleinen tilauspistemalli edellisen lisäksi, ja se tunnetaan usein Min-Max-mallina. Syynä nimitykselle on, että tilaus tapahtuu aina nimikkeelle määritettyyn maksimitasoon, ei siis määrättyä tilauseräkönä, sillä kysyntä on saattanut olla nopeampaa tai hitaampaa kuin edellisellä kerralla.

3. Jaksotettu eli perioditarkastus, vaihteleva erä koko ja tilaukset määrättyinä päivinä. Nimikkeen varastotason tarkistus tapahtuu ennalta määritellyin välein, jolloin myös suoritetaan täydennystilaus tavoitetasoon (Karrus 2005, s.46). Kiislerin (2014, s. 21) mukaan tällaisen pakko jaksotetun tilauksen etuina tilauspisteen laukaisemaan tilaukseen on ylläpitokustannus, mahdollisuus tilata tuoteryhmittäin, täydennyksen ennakoitavuus, matalammat tilauskustannukset ja parempi toimivuus hitaasti kiertäville tuotteille. Sen sijaan puhdas tilauspiste sopii paremmin nopeasti kiertäville tavaroille, järjestelmän kontrollointi ja automatisointi, on helpompaa, ja sillä saavutetaan parempi asiakastytyvyisyys ja matalampi varastotaso.
4. Jaksotettu tarkastus, vaihteleva erä koko ja mahdolliset tilaukset määräpäivinä. Nimikkeen varastotason ja tilauspisteen vertaaminen tapahtuu määritellyin välein ja tilaaminen suoritetaan tavoitetasoon (Karrus 2005, 46).

3.3 Tuoteluokittelu – ABC-menetelmä

Ravinder et al. (2014, s.1-2) kertovat ABC-analyysin olevan hyvin tunnettu kategorisointi tekniikka, joka perustuu Pareton periaatteeseen (muutama tärkeä vastaan monet triviaalit) määritessään, minkä nimikkeiden tulisi olla prioriteetiltaan korkeimmalla hallittaessa yrityksen varastoa. ABC-luokittelussa varasto jaetaan A, B ja C luokkiin, joista A on tärkeimman huomion alla ja C pienimmän (ja B tässä välissä). Kantavana ideana on, että A ryhmän muodostaa melko pieni määrä tuotteita, jotka kuitenkin muodostavat suuren osan liikevaihdosta. Tällöin näiden tarkka seuranta ja sofistikoituneet varastohallintajärjestelmät tuottavat hyviä tuloksia. C ryhmässä taas on paljon tuotteita, jotka muodostavat suhteellisen pienen osan liikevaihdosta. Tällöin niiden seurantaan voidaan käyttää yksinkertaisempia välineitä.

Mutta mihin tämä luottamus tärkeistä muutamista perustuu? Heap (2018) kertoo ABC-analyysin takana olevan Vilfredo Pareton 1900-luvulla tekemän havainnon, jonka mukaan 80% Italian vauraudesta omisti 20% väestöstä. Huomattiin, että tämä havainto oli yleispätevä. Asiat tuppasivat seuraamaan ”Pareton käyrää” tai yksinkertaistettuna 80/20 sääntöä. Tätä voi hyödyntää yrityksessä pistämällä nimikkeet volyymiarvon (vuosivolyymi x nimikkeen hankinta-arvo) mukaiseen järjestykseen. Tällöin tyypillisesti 20% nimikkeistä muodostaa noin 80% volyymiarvosta (A-luokka). Seuraava 40% nimikkeistä muodostaa noin 15% volyymiarvosta (B-luokka). Loput 40% muodostavat enää 5% volyymiarvosta (C-luokka). Näin saadaan siis muodostettua melko yksinkertaisin keinoin tehokas luokittelujärjestelmä, joka ohjaa huomion niihin tuotteisiin, jotka generoivat liikevaihtoa (mikään ei toki estä tekemästä ABC-analyysiä esimerkiksi myyntikatteen mukaan). Päinvastoin, pelkällä liikevaihdolla harvemmin on yritykselle kummoista merkitystä). ABC-analyysi katsoo kuitenkin vain yhtä näkökulmaa tuotteesta, koska sen sisimmässä on volyymiarvo. Tällöin matalan arvon tuote, jota myydään hurjia määriä, ja toisaalta yksittäinen hyvin kallis tuote, jota myydään 1-2 kappaletta vuodessa, näyttävät ABC-analyysin näkökulmasta samalla lailla käyttäytyviltä tuotteilta. Onko niiden tehokas

varastonohjaus siis samanlaista? Todennäköisesti ei, ja siksi onkin kehitetty XYZ-analyysi, jolla tyypillisesti täydennetään ABC-analyysiä.

3.4 Tuoteluokittelu – XYZ-menetelmä

Whitesiden (2014) mukaan XYZ-analyysissä jaotellaan nimikkeet tilausfrekvenssin mukaisesti luokkiin, siinä missä ABC-analyysissä käytettiin jakoperusteena volyymiarvoa. Näher (2018) tunnistaa kolme luokitusta, jotka ovat seuraavat:

- X - matalan varianssin nimikkeet. Näitä leimaa tasainen, suhteellisen hyvin ennustettavissa oleva kysyntä.
- Y – keskimääräisen varianssin nimikkeet. Nämä nimikkeet eivät ole kovin tasaisen menekin, mutta eivät toisaalta täysin epämääräisenkään menekin alaisia. Niissä havaitaan usein trendejä, ja menekin ennustaminen onkin huomattavasti haastavampaa kuin X-luokan nimikkeillä
- Z – suurin varianssi. Nimikkeiden menekki ei ole säännöllistä, menekki voi vaihdella hurjasti, ja nimikkeellä voi olla pitkiä 0-menekin periodeja

Kourentzes (2016) painottaa XYZ-analyysin soveltuvuutta ABC-analyysin parina, koska sen avulla voidaan luontevasti soveltaa tarkempia ohjaustapoja itsenäisesti eri luokituksen omaaville tuotteille. Kuvassa 10 on esimerkki, miten nimikkeet voisi luokitella hyväksi käyttäen molempien luokituksen antamaa informaatiota.

Korkea	AX:15	BX:15	CX:20
Ennustettavuus	AY:5	BY:8	CY:17
Matala	AZ:0	BZ:7	CZ:13
	Korkea	Matala	
	Tärkeys		

Kuva 10. ABC-XYZ luokittelu (Muokattu lähteestä Kourentzes 2016)

Nimikkeet on siis ryhmitelty toisaalta tärkeyden (ABC) ja ennustettavuuden (XYZ) mukaan. Ääriesimerkkinä AX-nimike on tärkeä ja menekki helppo ennustaa, CZ-nimike taas vähäpätöinen ja vaikeasti ennustettavissa. Nimikeluokat auttavat siis välittömästi kohdistamaan resurssit oikein, sillä on paljon tärkeämpää keskittyä ennustamaan AZ-nimikkei-

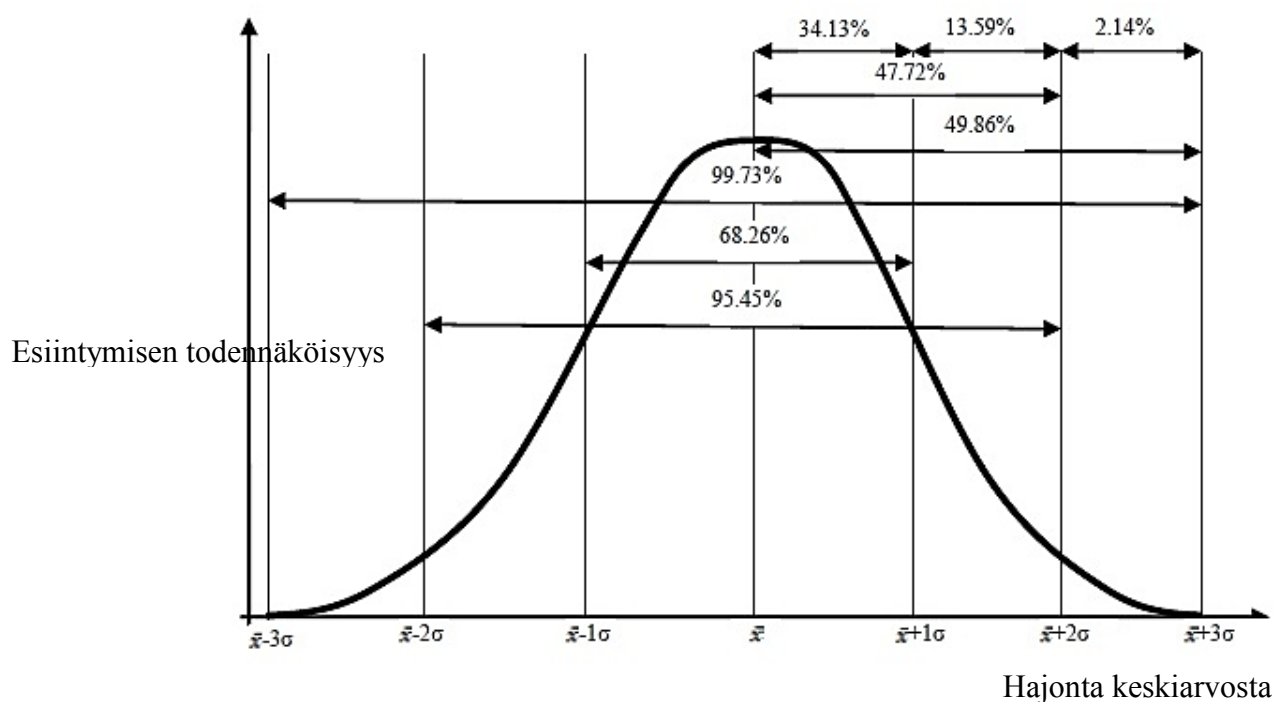
den menekkiä (tärkeitä mutta vaikeasti ennustettavissa), kuin taas CX-nimikkeitä (vähäpätöisiä ja helppoja ennustettavia). ABC-XYZ luokittelu toimii siis kattavana priorisointijärjestelmänä, jonka mukaan varastonhallinnan resursseja ohjata. (Kourentzes 2016)

3.5 Palvelutaso

Radasanun (2016, s.145) mukaan varaston tärkein tehtävä on määritellä tuotemixi ja -määrä, joilla saavutetaan yhtiön maksimaalinen taloudellinen suoriutuminen. Useat yhtiöt olettavat tuotteiden kysynnän vaihtelujen olevan liian suuria tehokkaaseen varastonohjaukseen. Tätä varten on kuitenkin olemassa palvelutason käsite, jolla mitataan varastonhallinnan tehokkuutta. Palvelutaso edustaa sitä todennäköisyyttä, että nimikkeellä ei tule puutetta (tilauksen tullessa saldo < tilausmäärä). Palvelutaso voidaan ilmaista yhtälöllä (11):

$$palvelutaso = \frac{\text{oikea-aikaisten toimitusten määrä}}{\text{kysynnän kokonaismäärä}} \quad (11)$$

Radasanun (2016, s.149-150) kertoo palvelutason siis ilmaisevan prosentuaalisesti, miten usein kysyntä kyettiin tyydyttämään (eli mikä on todennäköisyys, että tilaukselle ei synny puutetta). Palvelutason teoreettisena perustana toimii normaalijakauman käsite. Siinä oletetaan, että kysynnän määrä noudattaa niin kutsuttua kellokäyrää, jossa suurin osa tilauksista (tai tapahtumista ylipäänsä, mitä normaalijakaumalla halutaan mallintaa) asettuu keskivaiheille. Normaalijakauman ominaisuuksista voidaan sitten johtaa todennäköisyys, että kysyntä eroaisi keskiarvosta tietyn suuruuden verran. Kuva 11 havainnollistaa tätä tilannetta.



Kuva 11. Normaalijakauma (Muokattu lähteestä Hoppe 2008, s.373)

Normaalijakauman avulla saadaan siis kytkettyä haluttu palvelutaso siihen varmuusvaraston suuruuteen, millä palvelutaso saavutetaan. Asettamalla jokin haluttu palvelutaso jollekin tietylle luokitukselle (esimerkiksi A-tuote, palvelutasovaade 96%-98%, tai C-tuote, palvelutasovaade 80%-85%), voidaan tällöin laskea varmuusvarasto. Radasanu (2016, s.146-147) muistuttaa, että lopulta kyse on kuitenkin sellaisen palvelutason määrittämisestä, joka on paras kompromissi varaston ylläpitokustannuksista ja toisaalta puutekustannuksista.

3.6 Ennusteet

Axsäterin (2006, s. 7-8) mukaan on kaksi pääsyitä, miksi varastonohjausjärjestelmän pitää tilata nimikkeitä ennen varsinaista asiakaskysyntää. Ensimmäinen on hankinta-ajan pituus ja toinen on hankittavan määrän suuruus. Käytännössä aina tuotteilla on jonkinlainen hankinta-aika, ja hyvin usein niitä on tilattava tietty vähimmäismäärä, että vältetään liian suurilta yksikkökustannuksilta. Tämä tarkoittaa, että on luotava ennuste tulevalle kysynnälle. Ennusteen on arvioitava keskimääräistä kysyntää halutulla aikajaksolla, mutta lisäksi on arvioitava ennusteen tarkkuus. Jos ennusteen tarkkuus on heikko, on sitä kompensoitava riittävän suurella varmuusvarastolla. Tersinellä (1985, s.420) on hieman yksityiskohtaisempi lista asioista, joita ennustetta tehtäessä tulisi ottaa huomioon:

1. Nimikkeet, joita varten ennuste on (tuote, tuoteryhmä, kokoonpano jne.)
2. Ylhäältä-alas tai alhaalta-ylös ennustus
3. Ennustustekniikat (kvantitatiivinen tai kvalitatiivinen)
4. Mittayksikkö (dollarit, yksiköt, painot jne.)
5. Aikajakso (viikot, kuukaudet jne.)
6. Ennustehorisontti (montako aikajaksoa)
7. Ennustekomponentit (tasot, trendit, kausi, syklinen ja satunnainen vaihtelu)
8. Ennuste tarkkuus (virheen mittaust)
9. Poikkeusten raportointi ja erikoistilanteet
10. Ennustemallin parametrien revisiointi

Axsäter (2006, s. 7-8) jakaa ennustemetodit periaatteellisesti kahteen ryhmään, jotka ovat:

- Historiallisen datan perusteella ekstrapolointi ja
- Ennuste perustuen johonkin muuhun tekijään

Axsäterin (2006, s.7-8) mukaan historiallisen datan tapauksessa ennuste perustuu nimensä mukaisesti menneeseen dataan. Tyypilliset tekniikat perustuvat tilastolliseen analyysiin ja aikasarjojen analysointiin. Nämä ovat yleensä hyvin tietokoneistettavissa ja sovitettavissa varastohallintajärjestelmän kanssa, jolloin ennusteita voidaan laatia tuhan-

sille tuotteille ja päivittää tiuhaan. Tämän tyylliset ennustemenetelmät ovat kaikkein yleisimpiä, ja myöhemmin käydään läpi näistä tyypillisimmät tapaukset. Ennusteen perusteessa johonkin muuhun kuin historialliseen dataan, on nimikkeellä tyypillisesti jokin voimakas korrelaatio johonkin toiseen nimikkeeseen. Vaihtoehtoisesti mennyt data ei enää kelpaa, eli on hyvät edellytykset odottaa tulevaisuuden kulutuskäyttäytymisen olevan jostain muuta kuin mitä se historiallisesti on ollut. Esimerkkinä korrelaatiosta voi olla vaikkapa osan kuuluminen johonkin loppukokoonpanoon. Tällöin loppukokoonpanon kysyntä (jota voidaan ennustaa tilastollisesti) määrää melko suoraviivaisesti kokoonpanoon kuuluvan nimikkeen kysynnän. Kyseessä ei kuitenkaan ole pakko olla korrelaation toiseen nimikkeeseen. Kuuma kesäpäivä tarkoittaa suurempaa jäätelön myyntiä kuin kylmä ja sateinen kesäpäivä. Koneen vanhetessa, sen todennäköisyys varaosien tarvitsemiselle kasvaa. Tai tuotteelle on juuri polkaistu käyntiin myyntikampanja (tai rakas kilpailija on esitellyt kilpailevan tuotteen). Kaikissa näissä tapauksissa on selvää, että historiallinen kysyntä ei sinällään ennusta edustavasti tulevaisuutta. Näissä tapauksissa ennusteiden laatiminen voi kuitenkin olla vaikeaa. Helpoin tapa on monesti säätää manuaalisesti olemassa olevia tilastollisia ennusteita, jolloin vaikkapa myyntikampanjan ajaksi ennustetta säädetään jollain korjauskertoimella.

3.6.1 Kysyntämallit

Seuraavaksi käydään läpi tyypillisimpiä ennustemalleja, joilla kysynnän ennustamista pyritään harjoittamaan tilastollisten mallien pohjalta.

3.6.2 Liukuvat keskiarvot

JD Edwards Enterprise One (2016, s. 3-6) kertoo liukuvien keskiarvojen olevan suosittu metodi, kun halutaan tehdä lyhyen aikavälin ennustuksia viimeaikaisen myynnin pohjalta. Liukuvan keskiarvon metodissa valitaan ajanjakso (vaikka vuosi), jolta keskiarvo lasketaan, ja tätä käytetään ennusteiden pohjana. Suurin heikkous liukuvan keskiarvon metodilla on sen taipumus jäädä jälkeen trendeistä, sillä sen vahvuus on nimenomaan kysynnän huippujen ja notkojen tasoittaminen. Niinpä kyseinen tekniikka soveltuukin parhaiten lyhyen aikavälin ennustamiseen nimikkeille, jotka ovat elinkaarensa maturiteetti vaiheessa.

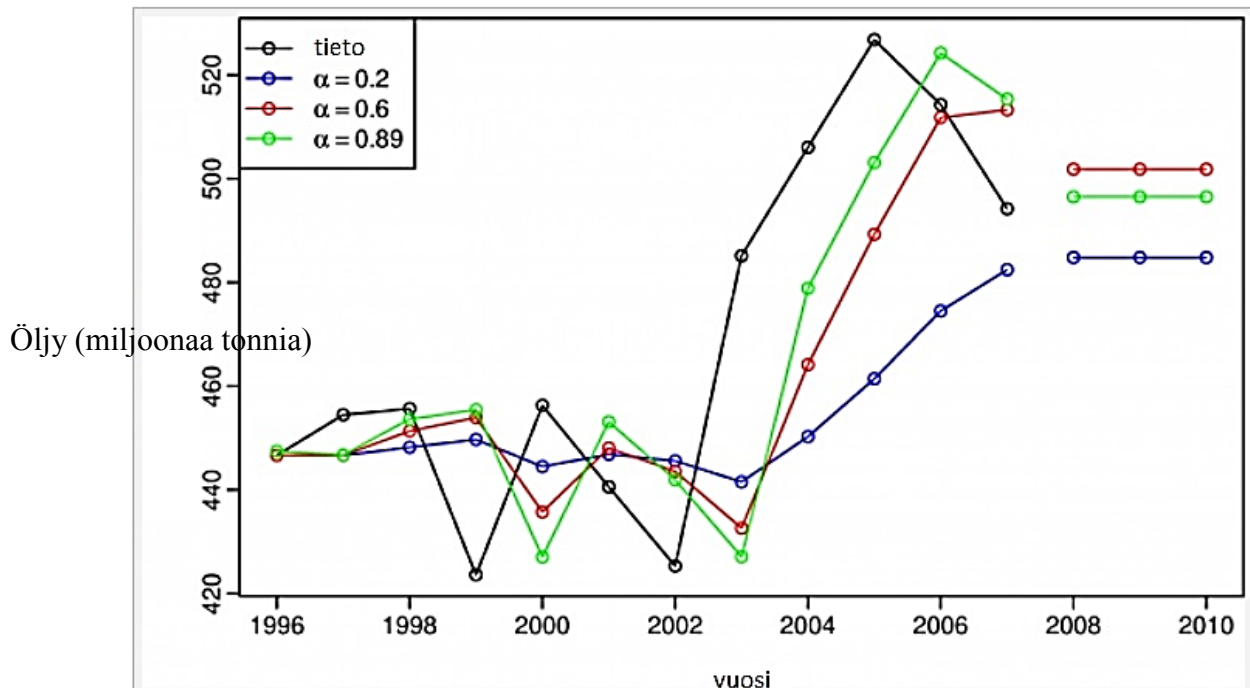
3.6.3 Exponentiaallinen tasoitus

Hyndmanin (2013) mukaan myös exponentiaallinen tasoitus soveltuu hyvin datasarjojen ennustamiseen, joissa ei ole vahvoja trendejä tai kausittaisia vaihteluja. Niiivimalli ennustaa käyttäytymistä pelkästään viimeisimmän datapisteen pohjalta, liukuva keskiarvo taas samalla painolla kaikilta aikaperiodissa mukava olevista datapisteistä. Hyvin usein tarkoituksenmukaista olisi löytää jokin kompromissi näiden ääripäiden väliltä, ja juuri

siitä exponentiaalisessa tasoituksessa on kyse. Exponentiaalisessa tasoituksessa datapisteille annetaan painoarvoa sitä enemmän, mitä lähempänä nykyistä ajanhetkeä ne ovat. Ennusteet lasketaan käyttämällä painotettuja keskiarvoja, joiden paino laskee exponentiaalisesti sitä mukaa, mitä kauempaa havainto on. Matemaattisesti tämä ilmaistaan yhtälöllä (12):

$$y_{T+1|T} = \sum_{j=0}^{T-1} \alpha(1-\alpha)^j y_{T-j} + (1-\alpha)^T l_0 \quad (12)$$

Kuten yhtälöstä nähdään, ennustusta varten pitää asettaa tasoitus kerroin α ($0 \leq \alpha \leq 1$). Se määrää, kuinka nopeasti datapisteiden paino laskee etäännyttäessä nykyhetkestä. Havainnollistetaan eri α :n arvoilla saatavaa graafia kuvassa 12:



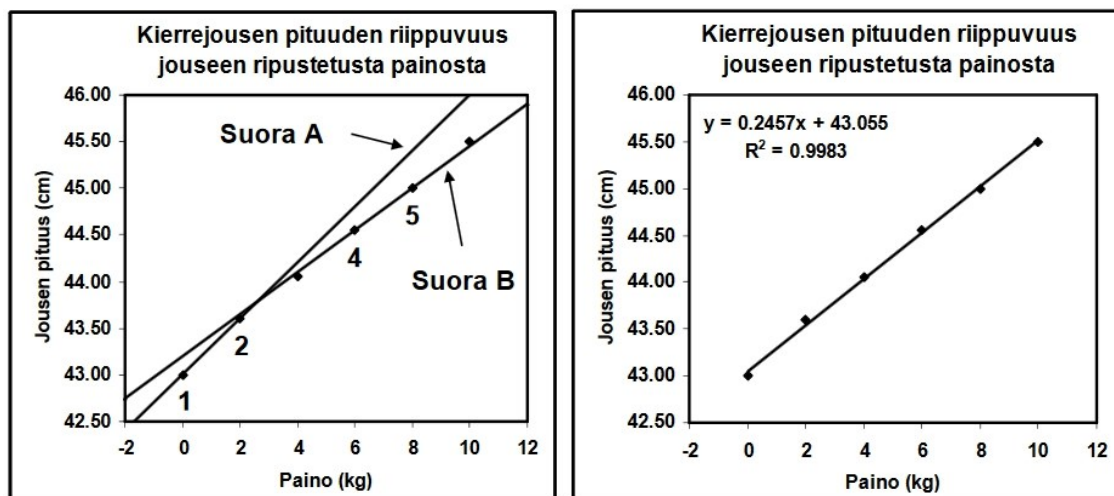
Kuva 12. Exponentiaalinen tasoitus eri tasoitus parametreilla sovellettuna Saudi-Arabian öljyntuotantoon (Muokattu lähteestä Hyndman 2013)

Kuten nähdään, tasoituskertoimen arvolla on merkittävä vaikutus saatavaan käyrän muotoon, ja yhtä lailla sen pohjalta laadittaviin ennusteisiin.

3.6.4 Regressio analyysi

Axsäteri (2006, s. 21-23) kuvaa regressioanalyysiä kohtuullisen hyväksi trendiennusteeksi ja luonnehtii sitä myös eräänlaiseksi liukuvan keskiarvon yleistykseksi. Toisin sanoen, lineaarinen regressio ei painota viimeisimpiä datapisteitä, kuten exponentiaalinen tasoitus, vaan kyseessä on visuaalisesti käyrän sovittaminen. Matemaattisesti Mellin (2006, s.272) ilmaisee tämän siten, että sovitetaan suora pienimmän neliösumman keinolla, josta saadaan suoran kulmakerroin ja aloituspiste. Kuvassa 13 havainnollistetaan,

miten olemassa oleville datapisteille ei ole olemassa kaikkien niiden kautta kulkevaa yksikäsitteistä suoraa. Onko kuitenkin olemassa suora, joka on jossakin mielessä mahdollisimman lähellä kaikkia havaintopisteitä?



Kuva 13. Ei ole olemassa yksikäsitteistä suoraa, joka kulkisi kaikkien havaintopisteiden kautta. Tällöin suoran sovittaminen voidaan tehdä lineaarisella regressioanalyysillä (Mellin 2006, s. 272)

Juuri kyseisenkaltaisen suora löytyy regressioanalyysillä. Mellinin (2006, s.272) mukaan regressioanalyysin tyypillisimpiä sovelluskohteita ovat erilaisten fysikaalisten mittausten antamat datapisteet, koska mittausepätaarkkuudesta johtuen, niille ei käytännössä koskaan ole olemassa yksikäsitteistä suoraa. Regressioanalyysissä yleisesti rakennetaan tilastollinen malli, jolla voidaan selittää monien muuttujien yhteisvaikutusta johonkin yksittäiseen muuttujaan, jonka käytöstä halutaan ennustaa (tai ymmärtää, onko ilmiöillä yleensä korrelaatiota). Koska usean muuttujan riippuvuuksien määrittely koskettaa hyvin laajaa tieteellistä kenttää, on regressioanalyysi yksi eniten sovelletuista ja tärkeimmistä tilastotieteen menetelmistä.

4. MUUTOS ORGANISAATIOSSA

Tässä tutkimuksessa konstruoitavat ratkaisut tutkimusongelmiin tulevat muuttamaan merkittävästi totuttuja prosesseja työntekijöiden keskuudessa. Varsinkin tutkimuskysymykseen 1.1 ”*Millainen on erilaisille tuotteille muodostettu täydennysjärjestelmä, jolla pitää varastonkierto korkeana ja toimituspuutteet matalina?*” vastatessa muokataan reilusti olemassa olevia prosesseja ja työnkuvia, joka tulee luonnollisesti aiheuttamaan muutostarintaa. Viimeisen tutkimuskysymyksen 2 ”*Miten muodostetaan omakustannehinta ostettaville tuotteille?*” tapauksessa ei ole vastaavia muutoksia, sen sijaan lopputuotteen (eli vakiohinnan) on oltava uskottava niille, jotka sitä jatkuvasti työssään tarvitsevat, lähinnä myyjät. Heille on siis kyettävä viestimään tehokkaasti, miten ja miksi hinta muodostetaan niin kuin se muodostetaan. Tämä tavoite on muotoiltu *tutkimuskysymyksessä 1.2* ”*Miten luotu järjestelmä saadaan mahdollisimman tehokkaasti implementoitua käyttöön?*”. Niinpä tässä luvussa perehdytäänkin erilaisiin keinoihin viestiä muutosta, sekä mitä tyypillisiä vaiheita muutoksen läpiviemiseen kuuluu. Lisäksi pyritään kartoittamaan, miltä muutoksen kohteena (tai osallisena) oleminen tuntuu ihmisissä. Ihmisen on luontaista suhtautua muutokseen (muutos=vaara -> pelkoreaktio) tunteellisesti, jolloin rationaaliseen keskusteluvaiheeseen pääsemistä edesauttaa tuntoa ja tunnistaa nämä vaiheet. Nykyajan nopeasti kehittyvässä maailmassa muutokset seuraavat toisiaan, ja Mattilan (2007, s.9-13) mukaan muutos on muotoutunut teknologisen kehityksen myötä yhä enemmän yritysten toimintaympäristöä leimaavaksi tekijäksi.

4.1 Muutoksen syyt

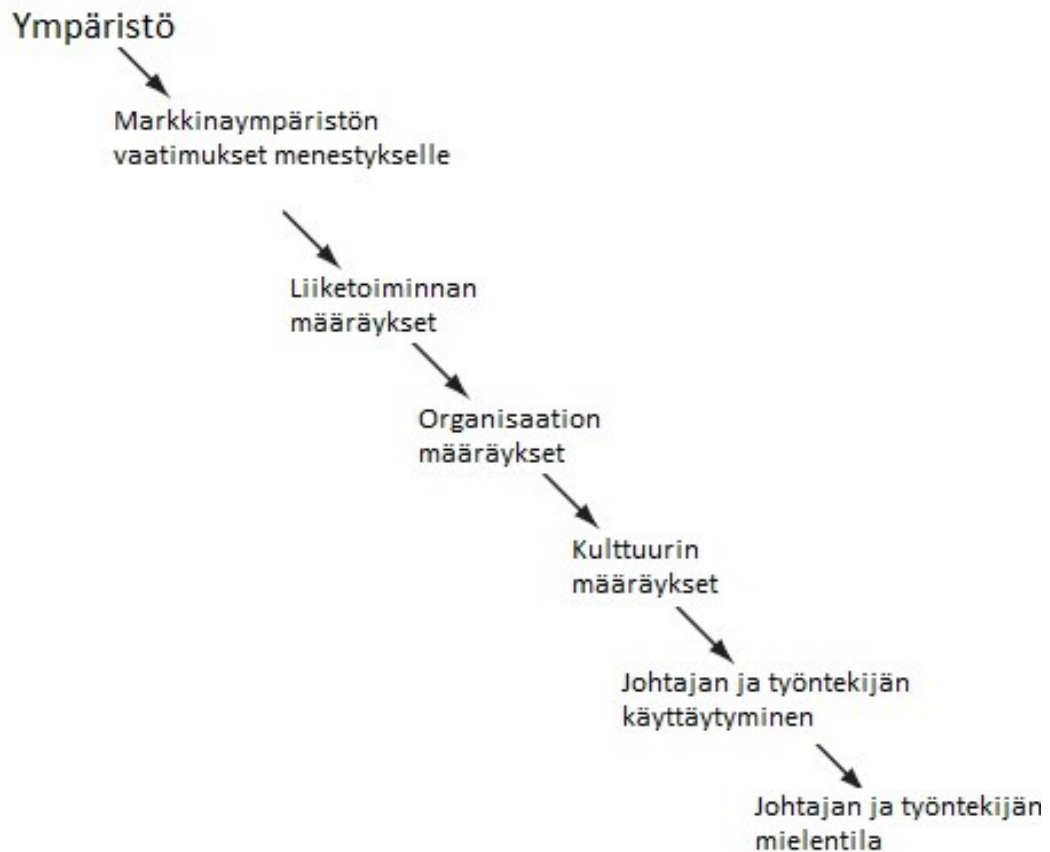
Organisaatioissa voidaan Vrazelin (2013, s.20) mukaan tyypillisesti erottaa neljä pääsyytä, miksi muutos on tarpeen (tai jopa pakollinen). Yleensä muutos tähtää jonkin organisaation osa-alueen tehokkuuden parantamiseen. Nämä neljä osa-aluetta ovat:

1. Rakenteellinen muutos tarkoittaa, että organisaation rakennetta muutetaan, tavoitteena yleisesti parempi suoritustaso. Tähän voidaan pyrkiä vaikkapa järjestelmällä divisioonat mahdollisimman tehokkaan kommunikaation edellyttämällä tavalla.
2. Kulujen leikkaukset tai säästöt pitävät sisällään arvoa tuottamattoman työn tunnistamisen ja eliminoinnin, tai sellaisten osa-alueiden tunnistamisen, missä tehdään päällekkäistä työtä.
3. Prosessimuutokset tähtäävät parempaan toimintojen hallintaan ja niiden tehokkuuden nostamiseen.
4. Kulttuurimuutokset keskittyvät organisaation ihmis-komponenttiin, kuten laajentamaan yksilön näköpiiriä ja ymmärrystä tehtävästä työstä.

Vrazelin (2013) jatkaa luonnollisesti muitakin syitä löydyttävän, kuten (julkisen vallan) sääntelyn muuttumisen aiheuttamat muutoksen tarpeet.

4.2 Muutoksen ajurit

Organisaation muutokset eivät synny tyhjästä. Alla olevassa kuvassa on esitetty muutosta eteenpäin organisaatiossa vievät ajurit. Andersonin (2001, s.15-17) mukaan muutosajurit etenevät usein järjestyksessä, jossa edellinen ajuri laukaisee seuraavan. Tätä kutsutaan Muutosajurimalliksi, joka esitetään kuvassa 14.



Kuva 14. Organisaation muutosajurit (Muokattu lähteestä Anderson 2001, s. 17)

Mallin mukaan muutoksen tarpeeseen herätään yleensä joko organisaation ympäristöstä tai markkinapaikalta tuleviin signaaleihin. Myös oman yrityksen suorituskyvyn heikkeneminen voi kertoa muutostarpeesta. Nämä kolme signaalia luokitellaan ulkoisiksi ajureiksi. Nämä erilaiset signaalit vaativat organisaatiota muuttumaan. Kuitenkin hyvin usein johtajilta jäävät nämä signaalit huomaamatta, tai he reagoivat niihin puutteellisesti (tai eivät muodosta kokonaiskuvaa muutoksen syistä ja seurauksista). Näitä ajureita kuitenkin seuraavat sisäiset ajurit, joissa johtajien ja työntekijöiden käytös ja mielikuvat alkavat muuttua muutoksen myötä. Hyvin usein johtajille tutumpaa on paneutua ulkoisiin ajureihin, sillä sisäisten ajureiden käsittely vaatii erilaisia taitoja. Kun muutostarve on havaittu minkä tahansa (tai useiden) ajuri(e)n toimesta ja muutos on päätetty käynnistää, siirrytään muutoksen johtamiseen. (Anderson 2001, s.15-17)

4.3 Muutoksen johtaminen organisaatiossa

Muutostilanteessa on ensin määriteltävä muutoksen tavoitteet ja perustelut muutokselle. Luomalan (2008, s.4-5) mukaan muutoksen tulisi aina lähteä organisaation omasta toiminnasta havaituista muutostarpeista. Onnistuneessa muutoksessa tulee kiinnittää huomiota organisaation toimivuuden kehittämiseen muutoksen ohessa. Muutoksen kaikissa vaiheissa pyritään pitämään tavoite kirkkaana mielessä, johtaminen tosiasioihin perustuvana ja toiminta prosessinomaisena.

Kotter et al. (2002, s.8) on havainnut ihmisten tyypillisesti muuttavan tapojansa toimia vähemmän siksi, että heille annetaan analyysi joka muuttaa heidän ajatteluaan, kuin enemmän siksi, että heille näytetään totuus joka muuttaa heidän tuntemuksiaan. Tämä pätee ennen kaikkea suurissa organisaatio muutoksissa. Johtamalla muutos tehokkaasti läpi, säästetään valtava määrä rahaa, aikaa ja tuskaa.

Menestyvissä organisaatioissa ymmärretään, mitä vaaroja ja mahdollisuuksia suuriin muutoksiin liittyy. Tyypillisesti suurissa muutoksissa on monimutkainen tapahtumaketju, josta voidaan löytää 8 eri vaihetta. Ketju etenee näin: Nosta kiireellisyyttä, kasaa ohjausryhmä, luo visio ja strategia, kommunikoi ne tehokkaasti, poista esteitä, saavuta lyhyen aikavälin voittoja, jatka työntämistä aalto aallon perään, kunnes muutos on tehty, ja lopuksi tee muutoksesta pysyvä luomalla uusi kulttuuri. Keskeisin haaste kaikissa vaiheissa on ihmisten käytöksen muuttaminen. Strategia, järjestelmät ja kulttuuri ovat kaikki tärkeitä, mutta ydinongelma on, miten saada ihmisten käytöstä muutettua. Seuraavaksi käydään hieman läpi, kunkin vaiheen kohdalla pitäisi tehdä, mitä kyseiset vaiheet tyypillisesti sisältävät, ja mitä virheitä niissä usein tehdään (Kotter et al. 2002, s.8-11).

1. Lisää kiireellisyyttä. Kiireellisyyden tunnetta lisäämällä ihmiset alkavat puhua toisilleen tarpeesta tehdä jotain. Samalla tulee vähentää itsetyytyväisyyttä, pelkoa ja vihaa, että muutos saadaan käyntiin. On tärkeää, että kiireellisyyden tuntu luodaan mieluummin laajemmalle kuin pienemmälle joukolle, että koko organisaatio saadaan osallistutettua. Sen luomisessa on hyvä käyttää luovia keinoja, koska ihmisten liikkeelle saaminen tottumuksen bunkkereistaan ei useinkaan ole kovin helppoa.
2. Rakenna ohjausryhmä. Etsi ryhmään oikeat henkilöt käyttämällä muutos agentteja, ja varmista, että ryhmällä on oikeat ominaisuudet (uskottavuus, taidot, yhteydet, maine ja virallinen käskyvalta) ja riittävästi tahtoa ajamaan ja johtamaan muutosta. Auta heitä luottamaan toisiinsa ja rakentamaan tunnesiteitä, joiden voimalla he oppivat operoimaan tiiminä. Monesti ohjausryhmän sopivuuteen muutosta ajamaan ei kiinnitetä tarpeeksi huomiota, muutosryhmä on pieni tai vastavuoroisesti liian byrokraattinen.
3. Muotoile visio oikein. Johda muutosta muutoinkin kuin perinteisillä analyttisillä ja taloudellisilla suunnitelmilla. Luo vetoava visio siitä, minne halutaan mennä, ja auta ohjausryhmää tekemään rohkeita strategioita, jotka toteuttavat tätä visiota. Hyvä visio on järkevä, selkeä ja henkeä nostattava. Huono visio ei tunnu järkevältä yrityksen tilanteeseen, se voi olla hengetön tai liian kunnianhimoton nopeasti muuttuvaan ympäristöön.

4. Hanki kannatusta. Lähetä selviä ja tunteet sisältäviä viestejä muutoksen suunnasta. Käytä sanoja, tuntemuksia ja uusia teknologioita poistaaksesi kommunikoinnin esteitä ja hälventääksesi hämmennystä ja epäluottamusta. Pyri saavuttamaan todellinen vatsanpohjasta asti tuleva uskomus muutokseen, joka näkyy ihmisten toiminnassa asti. Symbolien käyttö ja riittävä toisto ovat avainasioita kommunikoinnin onnistumisessa. Fiksut ihmiset ovat monesti heikkoja kommunikoinnissaan, ja yllättävän huonoja havaitsemaan sitä.
5. Valtuuta toimenpiteet. Poista esteitä heiltä, jotka todella hyväksyvät vision ja strategian. Esteet poistamalla, he rupeavat käyttäytymään uudella tavalla. Parhaassa tapauksessa tapahtuu selvä voimaantuminen, vaikkakin tässä vaiheessa on syytä nimenomaan keskittyä esteiden poistamiseen, eikä antaa valtaa liian isoissa ja vaikeasti käsiteltävissä paloissa.
6. Luo lyhyen aikavälin onnistumisia. Luo nopeita pikavoittoja, ja hälvennä näiden avulla kyynisyyttä ja epäuskoa. Onnistumisten avulla luot uskottavuutta, resursseja ja momentumia. Ilman hyvin johdettua prosessia, kyynikot ja skeptikot upottavat pyrkimykset. Kun onnistumisia tulee, varmista, että ne näkyvät kaikille.
7. Älä anna periksi. Auta ihmisiä luomaan muutoksen aaltoja uudestaan ja uudestaan, kunnes visio on muuttunut realismiksi. Älä anna kiireellisyyden tunnun häipyä, äläkä väistele myöskään muutoksen vaikeampia vaiheita, varsinkaan isoja emotionaalisia esteitä. Eliminoi turha työ, ettet uuvuta itseäsi. Epäonnistuneissa muutoksissa monesti annetaan momentumin haihtua, ja ajaudutaan epätoivoiseen tilanteeseen.
8. Tee muutoksesta pysyvä. Varmista, että ihmiset jatkavat tekemistä uusilla tavoilla, huolimatta perinteiden vetovoimasta. Juurruta käyttäytymismallit uudeelleen muokattuun organisaatio kulttuuriin ja hoivaa niitä. Auta työntekijöitä löytämään uusi orientaatio muuttuneessa tilanteessa, ja käytä palkitsemisprosesseja ja tunteiden voimaa vahvistaaksesi uudet normit ryhmille ja jaetut arvot. Muutos on alkuun toteuduttuaankin heikolla jäällä, ja kovin nopeasti voivat perinteet ottaa vallan ja tuhota kovan työn, jos ei sitä vaalita.

Tämä 8 kohdan rakenne leimaa lähes kaikkia muutosprosesseja, ja yhteistä näille kaikille vaiheille on, että ihmisten käytöksen muuttaminen on vaikein asia. Yksi hyvä taktiikka jolla pyrkii saamaan ihmiset muutokseen mukaan on näe-tunne-muuta-taktiikka. Siinä ongelma, jota varten muutosta tarvitaan, esitetään esimerkiksi jonkin tarinan avulla nokkelasti ja mieleenpainuvasti. Näin ihmisille tulee tunne, että muutosta tarvitaan, ja he rupeavat toimimaan sen airuena. (Kotter et al. 2002, s.12-15)

4.4 Kannatuksen hankkiminen

Kotter et al. (2011, s.79-91) toteaa kannatuksen hankkimisen olevan yksi kriittisimmistä vaiheista, sillä ilman riittävää kannatusta (esim. johtoryhmässä) muutos ei välttämättä pääse edes alkuun ja matalan kannatuksen muutos taas kaatuu helposti jo ensimmäisiin väistämättömiin vastoinkäymisiin. Kannatuksen hankkiminen (tai esimerkiksi alustava idean esittely) muuttuu helpommaksi, kun valmistautuu esityksiinsä hyvin, ja varautuu jo ennakolta tuleviin vastaväitteisiin. Ihmiset eivät ole täysin (kovin) rationaalisia olentoja, joten hyväkään muutosehdotus ei ole automaattisesti menossa läpi, vaikka sen edut tuntuisivat kiistattomilta. Ihmisillä on monia syitä vastustaa ideoita ja muutosta, mutta ne

kaikki perustuvat käytännössä vain neljään seuraavaan strategiaan. Tunnistamalla nämä eri keinot, joilla horjuttaa ehdotusta, on niihin helpompi muotoilla hyvä vastaus, jolla kääntää hyökkäys omaksi eduksi:

- 1) Pelon lietsominen. Tällä pyritään estämään ehdotuksen rationaalinen tarkastelu, esimerkiksi kytkemällä ehdotus jonkin kiistämättömän tosiseikan kanssa, joka johtaa kauhistuttaviin seurauksiin. Logiikka voi olla heikkoa tai jopa virheellistä, mutta tarkoitus onkin saada ihmiset pelon valtaan, jotta he luopuisivat ehdotuksesta.
- 2) Viivyttely. Tässä taktiikassa viivytetään asian käsittelyä jollain perusteella. Tämä on tehokas strategia, koska se on helppo toteuttaa. Aina löytyy joitain todellisia ongelmia, joihin huomio voidaan kiinnittää, ja viivyttää tällä perusteella asian käsittelyä, vaikkei ongelmat olisikaan niin merkittäviä.
- 3) Hämmennys. Tällä taktiikalla pyritään sekoittamaan keskustelu niin, että ihmiset suuntaavat huomionsa epäolennaisuuksiin, tai monimutkaistetaan keskustelua niin, että muut haluavat vain saada asian pois tapetilta. Tyypillisiä ovat loputtomat ”entä jos” kysymysketjut.
- 4) Naurettavaksi leimaaminen (tai persoonan arvostelu). Hyökkäys ei aina kohdistu ideaan, se voidaan myös kohdistaa esittelijään. Tällöin pyritään kyseenalaistamaan esittelijän ammattitaito, ja saattaa tätä kautta myös itse esitys kyseenalaiseen valoon. Joskus hyökätään myös suoraan persoonaan, mutta tätä käytetään vähemmän, koska se voi herkästi kääntyä hyökkääjää itseään vastaan.

Hyökkäyksen ei tarvitse perustua vain yhteen näistä strategioista, vaan se voi koostua vaikkapa pelon lietsonnasta ja hämmennyksen aiheuttamisesta, jolla kyseenalaistetaan esittäjä jne. Tällaiset hyökkäykset voivat olla erittäin vaikeita torjua, vaikka edelleen, puhtaan rationaalisin argumentein ehdotus olisikin hyvä. Hyökkäys-strategioita on siis useita, mutta niihin kaikkiin vastataan periaatteessa samoin keinoin. Yleisesti ottaen hyvä vastaus-strategia koostuu seuraavista vaiheista: ensin pyritään kiinnittämään ihmisten huomio esitykseen. Tämän jälkeen saadaan heidät vakuuttuneiksi ehdotuksen järkevyydestä ja tuntemaan esitys tärkeäksi. Käytännössä ensimmäisessä vaiheessa käytetään hyväksi hyökkääjän luomaa huomiota esitystä kohtaan. Jos ihmisillä ei ole mitään mielenkiintoa esitystä kohtaan, ei heitä voi siitä saada innostumaan, vaikka esityksen saisikin ehkä hyväksytettyä. Todellinen kannatus vaatii myös intoa. Tämän vuoksi hyökkäystä ei torjutakaan suurilla tietomassoilla ja pikkutarkoilla perusteluilla, vaan selkeillä, lyhyillä, napakoilla vastauksilla, jotka pitävät yleisön huomion asiassa. Hyökkääjiä ei myöskään saa nujertaa pilkan avulla, sillä tällöin kääntää herkästi yleisön itseään vastaan. Kunnioittavalla asenteella saat yleisön puolellesi. Muista myös tarkkailla koko yleisöä, äläkä keskity vain hyökkääjiin. Tärkeintä on saada suurin osa yleisöstä puolelleen (olettaen toki yleisön olevan tasa-arvoista). Ja lopuksi: valmistaudu huolella! Improvisaatio vaikeassa paikassa ei onnistu riittävän usein. (Kotter et al. 2011, s.93-109)

Edellä esitettyjen strategioiden lisäksi hyökkäykset voidaan jakaa vielä kolmeen eri kategoriaan hyökkääjän asenteen mukaan. Käytännössä lähes kaikki hyökkäykset kuuluvat näihin kolmeen kategoriaan, joten jälleen niiden tiedostaminen auttaa myös torjumaan hyökkäykset. Nämä ovat: (Kotter et al. 2011, s.110-173)

- Ongelmaa ei ole olemassa (esim. Meillä menee hyvin, miksi pitäisi tehdä muutoksia... Te liioittelette ongelmaa...)
- Ongelma on olemassa, mutta tämä idea ei ole ratkaisu (esim. Entäs tämä tai tuo... Idea hylkää ydinarvomme... Tätä on jo kokeiltu...)
- Ongelma on olemassa ja ratkaisu on hyvä, mutta ei toimi täällä (Me olemme erilaisia, eikä siksi toimi... Liian vaikeaa... Väärä aika...)

Näihin hyökkäyksiin vastataan jälleen selkeästi ja johdonmukaisesti, unohtamatta vastapuolen kunnioitusta. Valmistautumisesta on jälleen apua, jos olettaa jonkun hyökkäyksen olevan ongelman aliarvioimista, kannattaa mukaan kutsua edustajia joita mahdolliset ongelmat eniten koskevat jne. (Kotter et al. 2011, s.110-173)

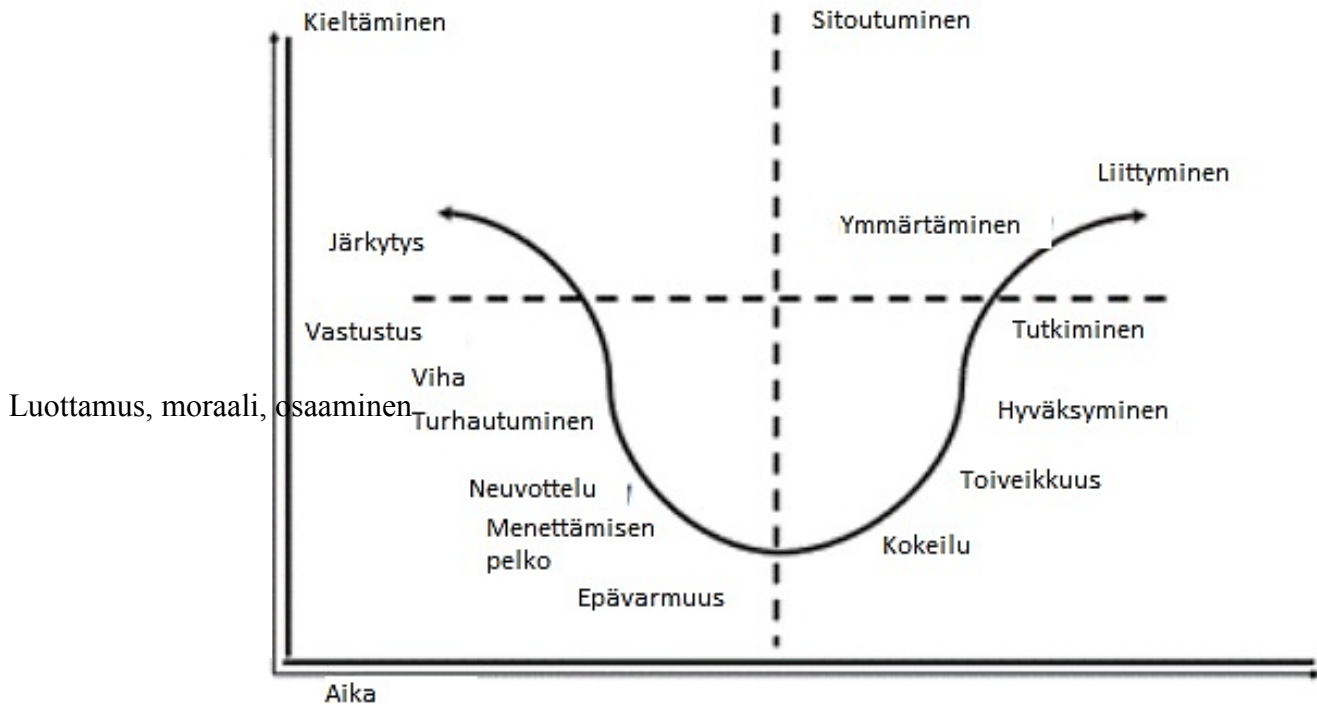
4.5 Ihmiset muutoksessa

Ihmisten tärkeyttä muutoksessa ei ole sinänsä koskaan aliarvioitu, mutta Antonacopouloun (2001, s.435) mukaan kiinnostus ihmisten tunteiden vaikutuksesta yksilön käyttäytymiseen on suuressa kasvussa. Tunnekokemusten on havaittu vaikuttavan suuresti oppimisprosesseihin, jotka taas ovat kriittisiä organisaatioiden läpikäydessä muutoksia. Tunteet ja oppiminen ovat vahva yhdistelmä, jolla ihminen hakee paikkaansa uusiksi muotoutuneessa lokerossaan organisaatiossa. Laduen (2016) mukaan onkin tärkeää ymmärtää, että organisaatiotasolla tapahtuvan muutoksen lisäksi samanaikaisesti tapahtuu työntekijöillä henkilökohtainen muutos (change vs. transition). Siinä missä muutos organisaatiotasolla tyypillisesti tarkoittaa fyysisiä muutoksia, henkilökohtainen muutos tapahtuu psykologisella tasolla. Näiden kahden muutoksen eroavaisuuksien ymmärtäminen on yksi suurimmista tekijöistä muutosprosessien epäonnistumisille. Tunteiden syiden ja seurausten tunnistaminen helpottaa muutosjohtajien työtä organisaation muutoksen läpiviemisessä, ja seuraavaksi käydäänkin läpi erilaisia viitekehikkoja, joilla näitä voidaan käsitellä.

4.5.1 Tunteet muutoksessa

Creery (2012) on tunnistanut seuraavanlaiset hyvin yleiset tunnealueet muutoksessa, ja ne ovat kieltäminen, vastarinta, tutkiminen ja sitoutuminen. Kuvassa 15 on esitelty nämä pääalueet sekä niihin kuuluvia lyhytkestoisempia tunnevaiheita. Käyrä kuvaa ihmisten tehokkuuden ja moraalien tasoa muutoksen ollessa käynnissä.

Siirtymä ja tunteet



Kuva 15. Siirtymä ja tunteet (Creery, 2012)

Ensimmäinen reagointi muutokseen on tyypillisesti kieltäminen. Ihminen saattaa jopa järkyttyä ehdotetusta muutoksesta. Toisaalta usein jäädään odottamaan, että muutos vain jotenkin menisi pois. Arikoski et al. (2017, s.57-58) on tunnistanut kolme ihmisryhmää, jotka reagoivat pelkoon eri lailla, ja heidät voidaan jakaa ryhmiin sen mukaan, mikä heidän ensireaktionsa on pelkoa aiheuttavaan muutokseen.

1. Aktiiviset. Tälle ryhmälle on tyypillistä myönteinen asenne ja usko selviytymiseen. He luottavat omiin kykyihinsä ja kokevat kykenevänsä vaikuttamaan muutokseen ja heillä on halu oppia. Ylipäänsä he ovat muutoksen kannalta rakentavia, joten heidän tarjoamaansa kritiikkiä kannattaa tavallisesti kuunnella.
2. Näennäisaktiiviset. Tälle ryhmälle on tyypillistä ristiriitainen suhtautuminen muutokseen. He voivat näyttää mukautuvan, mutta tekevätkin muutoksenvastaista myyräntöytää. Tämän ryhmän henkilöitä tulisi tukea ja keskustella heidän kanssaan avoimesti, jotta he saisivat itseluottamusta muutoksesta selviämiseen.
3. Passiiviset. Tämän ryhmän jäsenet torjuvat ja pakenevat muutosta, sillä se lietsoo heissä esiin pelkoa ja vastarintaa. He ovat haluttomia ymmärtämään muutostarvetta, ja kommunikointi heidän kanssaan voi vaatia koviakin keinoja, että heidät saadaan sitoutumaan muutokseen.

Arikosken et al. (2017, s. 57-58) mukaan lukuun ottamatta ”aktiivisten” ryhmää, ihmiset ovat yleensä vihaisia ja turhautuneita (piilossa tai näkyvästi). Kun pahimmat höyryt ovat haihtuneet, tulee tilanne vähemmän äkkijyrkkiä tunteita, kuten neuvottelu (tai lahjonta), menetyksen pelko ja masennus. Masennus on tyypillisesti vaihe, johon vastustus loppuu,

koska ihminen kokee, ettei siitä ole enää hyötyä. Niinpä päästään seuraavalle tunnealueelle, joka on tutkiminen. Tällä alueella ihminen uskaltautuu kokeilemaan uusia tapoja tehdä asioita, ensin varovasti, mutta positiivisten kokemusten kautta hänellä alkaa kasvaa orastava toivo, että tähän voikin onnistua. Kun huomataan, etteivät uudet tavat toimia johdakaan katastrofiin, aletaan muutokset vihdoinkin hyväksyä.

Lopulta ollaan viimeisessä tunnealueessa, sitoutumisessa. Tässä vaiheessa ihminen ymmärtää muutoksen ja sen tuomat hyödyt, ja integroi ne uuteen käyttäytymismalliinsa. Hänen henkilökohtainen tehokkuutensa voi NoLimitsin (2009) mukaan olla jopa korkeammalla, mitä muutoksen alussa. Pääsyy tähän on, että ihmisillä on yhteenkuuluvaisuuden tunne ”me selvisimme tästä yhdessä”, joka vahvistaa itsetuntoa ja positiivista mielialaa.

4.5.2 Psyykkinen koherenssi

Muutokseen sopeutumista voidaan edesauttaa hyväksi käyttämällä ymmärrystä psyykkisestä koherenssista. Tämän käsitteen mukaan ihminen selviää psyykkisesti paremmin, jos henkilö kokee työnsä ymmärrettäväksi, hallittavaksi ja mielekkääksi. Näistä kolmesta osa-alueesta muodostuu psyykkinen koherenssi. Taulukossa 3 on kysymyksiä, joiden avulla työntekijän kanssa voi keskustella muutoksesta ja tehdä siitä hänelle helpompi (Arikoski et al. 2017, s.65-67).

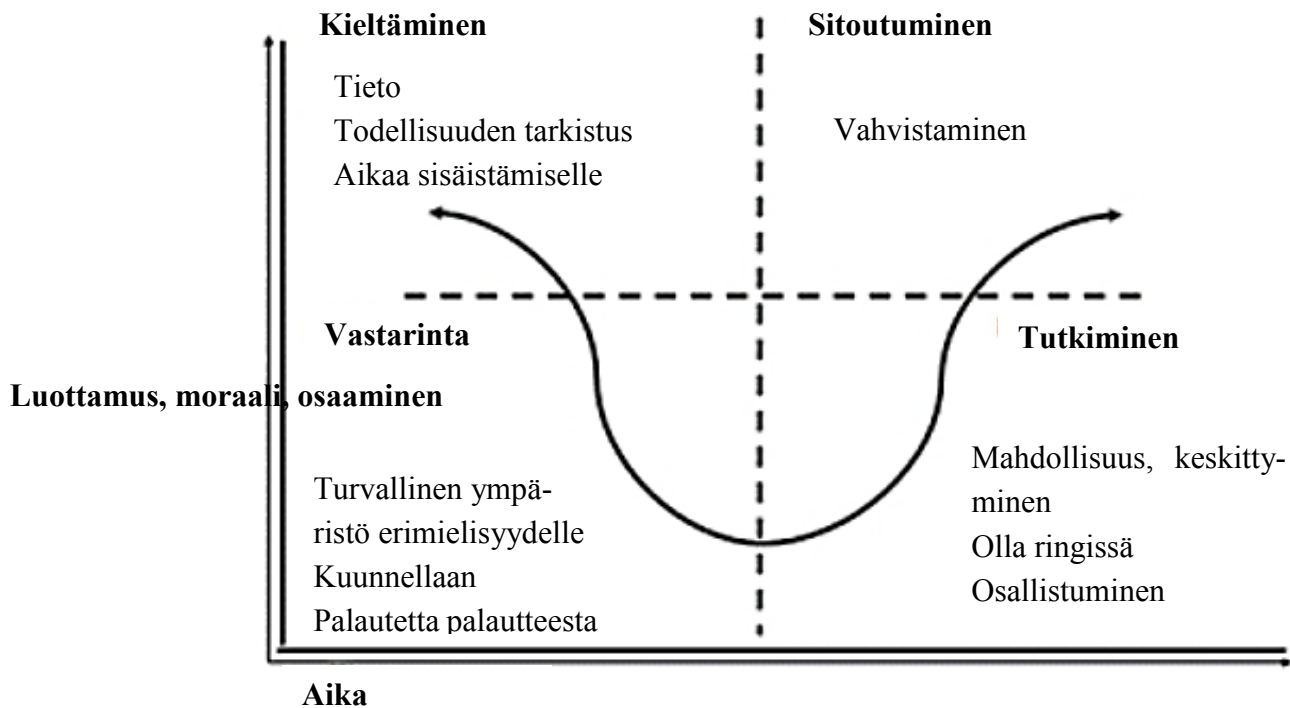
Taulukko 3. Kysymyksiä muutoksen tekemiseksi hallittavammaksi, ymmärrettävämmäksi ja mielekkäämmäksi.

<p>Mistä muutoksessa on kyse?</p> <p>Keskustellaan muutoksen</p> <ul style="list-style-type: none"> • tavoitteesta • sisällöstä • aikataulusta <p>Näin muutoksesta tulee ymmärrettävämpi</p>
<p>Miten työntekijä voi vaikuttaa muutokseen?</p> <p>Keskustellaan muutoksen</p> <ul style="list-style-type: none"> • suunnittelusta • toteuttamistavasta • työntekijän asemasta muutosta koskevassa päätöksenteossa <p>Näin muutoksesta tulee hallittavampi</p>
<p>Mitkä ovat muutoksen vaikutukset?</p> <p>Keskustellaan muutoksen vaikutuksista työntekijän omasta näkökulmasta. Miten muutos vaikuttaa</p> <ul style="list-style-type: none"> • työuraan ja työstä saatavaan korvaukseen • nykyisen osaamisen hyödyntämiseen • arvoihin ja kuvaan itsestä työntekijänä? <p>Keskustellaan muutoksen vaikutuksista työn näkökulmasta. miten muutos vaikuttaa</p> <ul style="list-style-type: none"> • työn tavoitteen ja siihen tähtäävän perustehtävän onnistumiseen • ihmisten välisiin suhteisiin työssä • käytännön toimintaan? <p>Näin muutoksesta tulee mielekkäämpi.</p>

Edellisten vaiheiden jälkeen käydään hieman lisää läpi, miten työntekijää voi tukea hänen ollessa erilaisissa emotionaalisissa vaiheissa, joita muutos on aiheuttanut.

4.5.3 Tarpeet muutoksessa

Creery (2009) tiivistää seuraavaan kuvaan tarpeet, joita työntekijän tunteet herättävät, ja keinoja, millä auttaa tätä kussakin vaiheessa. Kuvan 16 aikaskaala on synkronissa aiemman kuvan kanssa, jossa on tarkemmin eritelty, mitä ihminen itse tuntee kullakin muutoshetkellä.

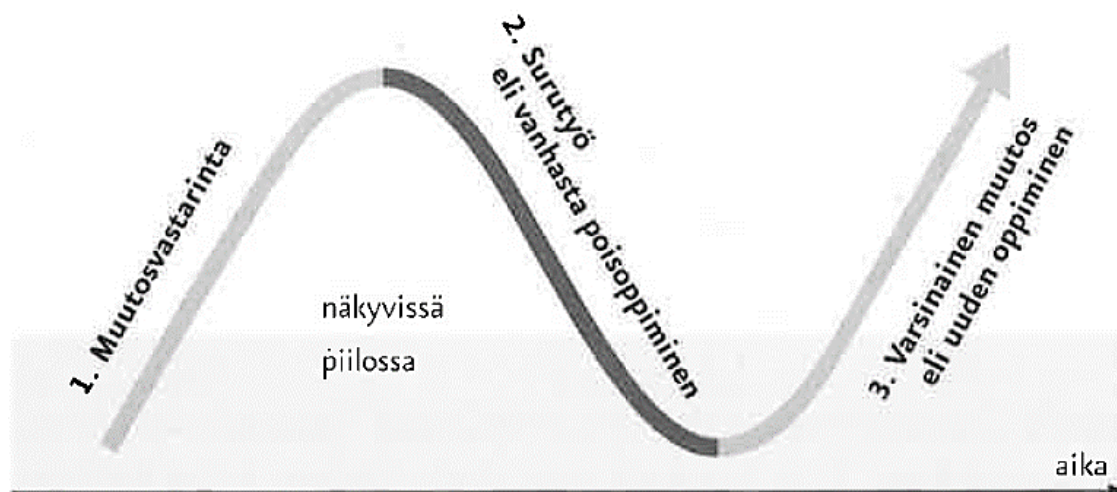


Kuva 16. Ihmisten tarpeet muutoksen eri vaiheissa (Muokattu lähteestä Creery, 2012)

Creery (2012) jatkaa alussa ihmisten tarvitsevan paljon vakuuttelua, koska he ovat lujasti kieltämisen vaiheessa. Heillä voi olla vaikeuksia uskoa, että muutos todella tapahtuu tällä kertaa oikeasti, ja juuri hän on siinä osallisena. Vakuuttelun lisäksi tarvitaan aikaa sisäistää ja ymmärtää tämä. Kieltämisvaiheessa on tärkeää taata, että työntekijät eivät tunne heitä rangaistavan turhautumisensa ilmaisusta. Heidän on saatava puhua huolensa muille, mutta niitä ei tarvitse myönnäytellä. Tärkeintä on, että he tuntevat tulevansa kuulluiksi, eivätkä jämähdä turhautuneisuuden tilaan. Siirryttäessä tutkimusvaiheeseen, tarvitaan jotain positiivista, johon tarttua. Yksilöt tarvitsevat tuntemuksen, että he ovat nyt mukana uuden rakentamisessa. Kun lopulta päästään sitoutumisvaiheeseen, tulisi uusien käyttäytymismallien ja tavan nähdä olla vahvistunut positiivisen kautta. Muuten uusi tila on hauras, ja on vaara, että opitaan taaksepäin.

4.5.4 Muutoksen vaiheet

Äskeisten mallien lisäksi Arikoski et al. (2017, s. 68-70) esittää, että muutoksen vaiheet voidaan havainnollistaa myös sen mukaan, ovatko ne näkyvillä vai piilossa. Tällöin päävaiheiden määrä voidaan esittää kolmen päävaiheen avulla. Nämä ovat monille tuttuja myös suuren yleisön keskuudessa. Vaiheet ovat 1. muutosvastarinta, 2. vanhasta poisoppiminen (surutyö) ja 3. uuden oppiminen. Vaiheet on esitetty kuvassa 17.

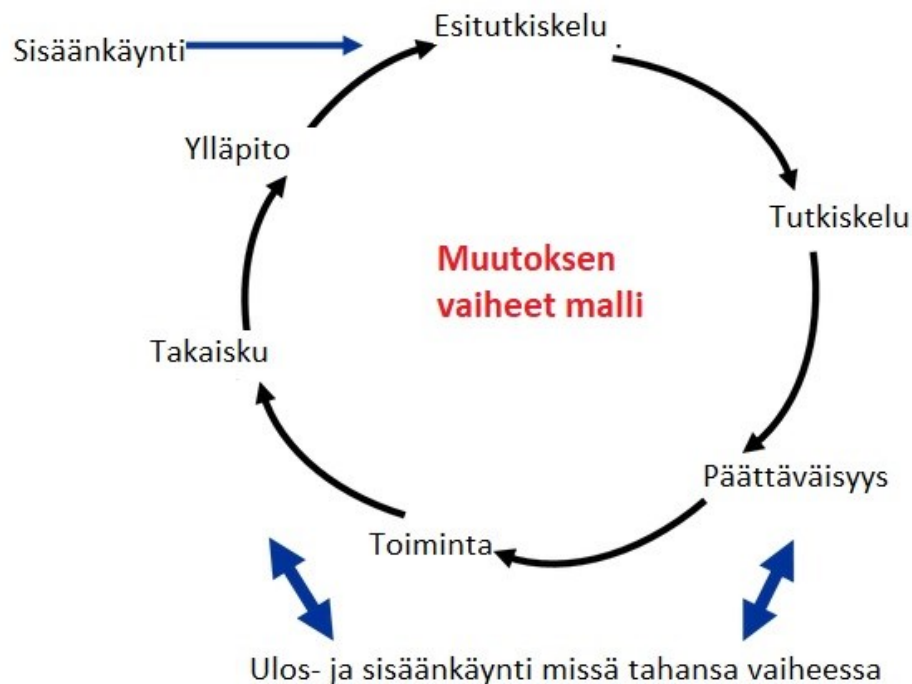


Kuva 17. Muutoksen kolme päävaihetta (Arikoski et al. 2007, s.69)

Muutosvastarinta alkaa muutosaallon pelko-vaiheesta ja päättyy viha-uhma-vaiheeseen. Muutosvastarinta on tärkeä vaihe, koska siinä pelko kypsyy kritiikiksi, joka kertoo, ettei muutosta olla ottamassa avosylin vastaan. Taitava johto pystyy usein hyödyntämään muutosvastarinnassa esiin nousevia asioita ja argumentteja, ja näin osallistamaan työntekijöitä muutokseen, ja läpiviemään sen helpommin. Toinen vaihe, vanhasta pois oppiminen, sisältää työntekijän tunteiden siirtymisen vihasta suruun. Tässä vaiheessa työntekijän tulisi, jos mahdollista saada aikaa ja tukea, ettei hän siirtyisi surusta pelon kautta takaisin muutosvastarintaan. Työntekijöitä pitää siis muistaa tukea myös jo muutoksen jonkin aikaa kestätyä, etteivät he koe jäävänsä yksin. Kolmannessa vaiheessa päästään surusta iloon ja uuden oppimiseen, jossa varsinainen muutos tapahtuu. Tähän vaiheeseen mennessä vastarinta on murrettu, vanhoista toimintamalleista on luovuttu ja poisopittu, ja päästään vihdoinkin nauttimaan muutoksen tuomasta uuden oppimisen riemusta. Lisäksi tässä vaiheessa monesti havaitaan, kuinka hyvä olikin luopua vanhoista malleista (Arikoski et al. s. 68-70).

4.5.5 Ihmisestä lähtevä muutos (pakottamaton muutos)

Edellä käsitelty viittaa lähinnä tilanteisiin, joissa muutos on tullut ihmisille ulkoapäin. Joskus muutos kuitenkin lähtee ihmisestä itsestään ja halustaan muuttaa jotain käytöksensä. Tyypillisesti kyseessä on joki haitallinen tapa, kuten tupakanpoltto. Näissä tapauksissa ihmisen käytös ja muutoksen vaiheet eroavat Lamorten (2016) mukaan huomattavasti edellä käsitellyistä tilanteista, joissa muutos kohdistuu henkilöön jostain ulkoa tulevasta signaalista. Kuvassa 18 on esitetty muutoksen vaiheet, kuten Prochaska ja DiClemente ne esittivät 1970-luvulla.

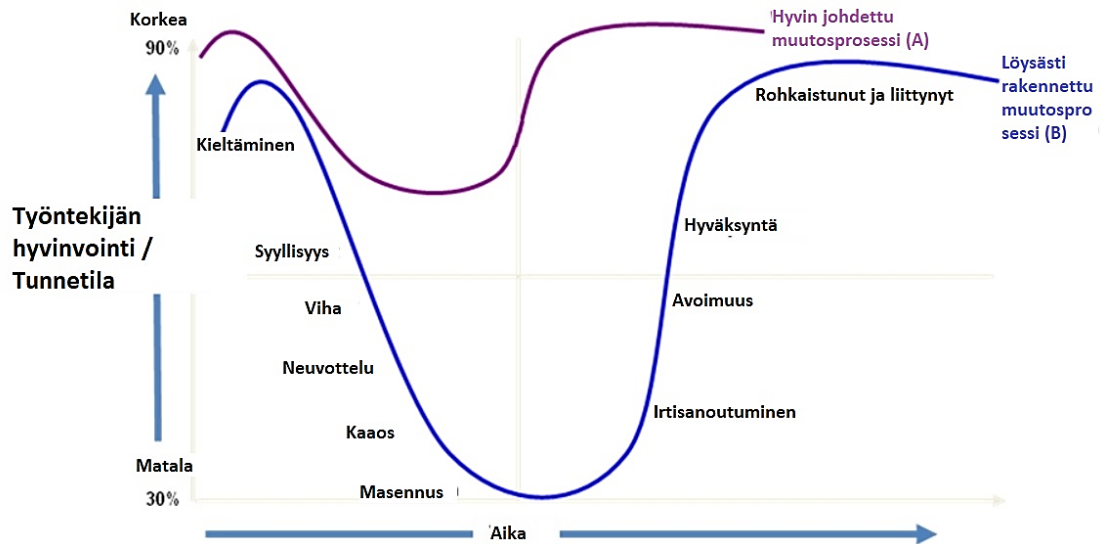


Kuva 18. Muutoksen vaiheet TTM-mallin mukaan (Muokattu lähteestä Lamorte, 2016).

Mallin mukaan ihminen etenee vaiheesta, jossa hän ei suunnittele muuttavansa käytöstä ennustettavassa tulevaisuudessa vaiheeseen, jossa hän alkaa tiedostaa oman nykyisen käyttäytymisensä riskit. Seuraavaksi hän valmistautuu muutokseen, ja toimintavaiheessa muutos on juuri tapahtunut. Viimeisessä ylläpitovaiheessa hän varoo sortumasta vanhoihin tapoihin. On mielenkiintoista havaita, miten erilainen muutosprosessi on sisäisen ajurin ja ulkoisen ajurin tapauksessa. Organisaation muutoksesta vastaavien johtajien on hyvä tiedostaa, että heidän tai heidän läheistensä kokemat spontaanit käytöksen muutokset eivät ole kovin hyvin sovellettavissa organisaation vaatimuksista tapahtuvissa muutoksissa, joten niistä mallin hakeminen on todennäköisesti huono ajatus. (Lamorte, 2016)

Entä mikä hyöty on tuntea ihmisten reaktiot ja vaateet muutoksiin? Kuten kappaleen alussa todettiin, monessa muutosprojektissa tulee suotta isoja virheitä, kun johtajat eivät

tiedä, miten käsitellä eri alaisiaan muutoksen eri vaiheissa. Vaikka muutos saataisiinkin kaikesta huolimatta läpi, muutos voi olla tarpeettoman hidas ja rankka. Knowhownon-profitin (2017) mukaan Elisabeth Kubler-Rossin jo 1960-luvulla tehdyissä tutkimuksissa havaittiin ihmisten kokeman muutoksen vaiheet, ja hyvän johtamisen merkitys siinä. Tämä on havainnollistettu kuvassa 19.



Kuva 19. Hyvin ja huonosti johdettu muutos (Muokattu lähteestä KnowhowNonProfit, 2017).

Kuvasta näkyy, miten hyvin johdetussa muutoksessa ihmisten tehokkuus ja hyvinvointi laskevat vain kohtuullisesti, ja he ovat täystehoisia suhteellisen nopeasti muutoksen jälkeen. Löysästi johdetussa muutosprosessissa taas ihmiset käyvät paljon syvemmällä ja tehokkuuden palautuminen on hidas prosessi. Ymmärtämällä psykologinen taustaprosessi, jonka ihmiset käyvät muutoksen yhteydessä läpi, on mahdollista toteuttaa tehokkaasti, jolloin säästetään merkittäviä määriä aikaa ja rahaa. (Knowhownonprofitin (2017))

5. NYKYTILA-ANALYYSI

5.1 Hankintatoimi

Yrityksessä oli hieman ennen diplomityön alkua polkaistu käyntiin isompi kehitysohjelma, jonka tavoitteena oli tutkia ja uudelleenarvioida yrityksen prosesseja ja niiden vaatimia työkaluja. Kehitysohjelman aikana päädyttiin vaihtamaan toiminnanohjausjärjestelmä uuteen ja kattavampaan järjestelmään. Lisäksi samalla vaihdettiin suunnitteluohjelma, ja otettiin käyttöön tuotetiedon hallintajärjestelmä (PDM) linkiksi ERP:n ja CAD:n väliin. Taulukossa 4 on esitetty aikajana, josta käy ilmi tärkeimmät tapahtumat ajanjaksolla 2015-2018.

Taulukko 4. Diplomityötä edeltäneet vaiheet

	2015	2015	2016	2016	2017	2017	2018	2018
Kehitysohjelma								
Varastoanalyysi								
Varaston kierron nopeuttamisprojekti								
Uuteen ERP- ja PDM-järjestelmään siirtyminen								
Diplomityö								

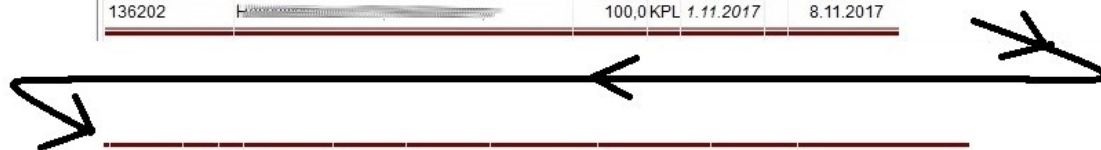
Kehitysohjelman alussa keskityttiin erityisesti varastoanalyysiin, sillä varaston suuri koko suhteessa liikevaihtoon oli tiedostettu ongelma. Varaston arvoa oli pyritty pienentämään monenlaisilla toimenpiteillä. Käytössä oli muun muassa Excel-lista, johon hitaasti kiertäviä nimikkeitä listattiin, ja joille tuotepäälliköiden piti perustella joko jatko tai romutus. Toimenpiteistä huolimatta varaston arvo oli kasvanut jo useita vuosia trendinomaisesti (suhteessa liikevaihtoon). Niinpä uutena keinona päätettiin myytävälle nimikkeistölle tehdä ABC-analyysi, että ymmärrettäisiin paremmin varaston koostumusta. Tarkastelu tehtiin niin liikevaihdon kuin katteenkin näkökulmasta. Aikajanaksi valittiin vuosi, ja tulokset olivat sen mukaisia kuin abc-analyysissä (ja yleisemminkin Pareto-analyysissä) usein on: noin 300 nimikettä 5000:sta toi 70% liikevaihdesta.

ABC-analyysin tulosten pohjalta heräsi kiinnostus ymmärtää paremmin varaston kiertoa, sillä jopa A-nimikkeillä vaikutti olevan hyvin korkeita varastoarvoja. Näinhän ei pitäisi olla, ellei tuote satu olemaan poikkeuksellisen kallis (jos 1 kappaleen myynti nostaa nimikkeen A-ryhmään, ja tuotetta on oltava heti toimittava, muodostuu varaston arvo tämän nimikkeen kohdalta luonnollisesti isoksi). Suurin osa A-tuotteista oli suhteellisen korkean volyymin ja tasaisen kysynnän tuotteita, jolloin on vaikea löytää perusteltua syytä korkealle varastoarvolle. Tehtäessä yhdelle pienelle tuoteryhmälle varastonkiertoanalyysi

ABC-luokittain, havaittiin varaston kiertonopeuden olevan huono kaikissa luokissa. Tuloksista oli heti havaittavissa mahdollisuus reiluun varaston arvon alentamiseen kiertonopeutta nostamalla. Täten analyysi ulotettiin kattamaan koko myytävien tuotteiden varastoa, sekä kokonaisuutena, tuoteryhmittäin, että yksittäisten nimikkeiden tarkkuudella. Käsittelyyn otettiin kaksi eri kalenterivuotta, ja niille laskettiin varaston keskimääräisen arvon ja omakustannehinnan mukaisen myynnin avulla kiertonopeudet. Tulos noudatteli jo yhden tuoteryhmän kohdalla havaittua linjaa: keskimääräinen kiertonopeus oli vain 1,6. Koska kiertonopeus vaikuttaa varaston arvoon erittäin suuresti ollessaan matala, jatkettiin analyysin jalostamista raportointi välineestä työkaluksi. Useiden iteraatioiden jälkeen kasassa oli nelitasoinen Excel työkalu, jolla voitiin tarkastella toisaalta koko varaston kiertonopeutta, tuotepäälliköiden ja tuoteryhmien kautta nimiketasolle asti. Asettamalla tavoitekiertonopeus varastolle (jaettuna erikseen osto- ja omavalmisteenimikkeille) järjestelmä laski tavoitekiertonopeudet yksittäisille nimikkeille, ja määräsi tilauserät, joilla kiertonopeus toteutuisi. Lisäksi yksittäisten nimikkeiden pohjalta järjestelmä laski tavoitearvoja tuoteryhmille- ja päälliköille. Nimikkeille laskettu tilauserä heijasti toisaalta asetettua kiertonopeustasoa, ja sen perustana oli käytetty ennustettua vuosivolyymia kuluvalle vuodelle. Tuotepäällikön tehtävänä oli syöttää ERP:piin suoraan tämä ilmoitettu tilauserä, tai (esimerkiksi jonkin kpl/kolli määrän vuoksi) omaa harkintaansa käyttäen paremmaksi katsomansa arvo. Mitään automaattista päivitysprosessia välille Excel -> ERP ei ollut käytettävissä. Tämä oli siis erittäin geneerinen lähestymistapa hyvinkin poikkeavasti toisistaan käyttäytyviä tuotteita kohtaan. Asetettu kiertonopeuden tavoitearvo, jonka pohjalta tilauserät nimikkeille laskettiin, oli enemmän tai vähemmän epätydyttävistä keskiarvoista johdettu kompromissi. Silti jo pelkästään näillä työkaluilla varaston kiertonopeutta onnistuttiin nostamaan 1,6->2,2 ja varastosta vapautettiin lähes 7 numeroinen summa pääomaa.

Uuden ERP:n käyttöönoton yhteydessä tilauserät päivitettiin nimikkeille, mutta varastoanalyysi-Excelin laskeminen siinä muodossa kuin edellisen ERP:n kanssa, ei enää ollut mahdollista. Nimikkeiden tilauserät määräytyivät siis viimeisimmän edellisestä ERP:istä saadun datan pohjalta, ja tämä oli tilanne diplomityön aloitus hetkellä. Verrattuna edelliseen ERP:iin, on uudessa huomattavasti sofistikoituneemmat mahdollisuudet niin varastonkierron analysointiin (ERP:in sisällä) kuin tilauserien- ja ajankohtien määrittämiseen ja toteuttamiseen. Juuri näitä toimintoja on tarkoitus hyödyntää voimakkaasti ratkaisumallin rakentamisessa. Tällä hetkellä niiden hyödyntäminen on sillä tasolla, millä käytännössä oltiin vanhan järjestelmän aikoihin. Täydennysjärjestelmän lähtökohtana toimii niin kutsuttu ”nettotarveajo”, joka on ajastettu toimimaan öisin. Se on toiminnanohjausjärjestelmän rutiini, joka luo osto- ja tuotantotilausehdotuksia myynnin tai varmuusvaraston aiheuttamien tarpeiden pohjalta. Käytännössä se siis katsoo, mitä tarpeita tuleva myynti synnyttää, ja milloin näiden tarpeiden pohjalta on ostettava tai tuotettava nimikkeitä. Järjestelmä siis laskee taaksepäin syntyvän tarpeen pohjalta, ajastaen tilaukset niin, että myynnin synnyttämät tarpeet pystytään toteuttamaan juuri oikeaan aikaan, oikeina määrinä. Kuvassa 20 näkyy nettotarveajon generoima ostotilausehdotus-näkymä.

10483					
Tuotenro	Nimike	Määrä Yks	Til.kausi	Toim.kausi	
135871		5,0 KPL	1.11.2017	29.11.2017	
592376		3,0 KPL	1.11.2017	28.11.2017	
725620		2,0 KPL	1.11.2017	29.11.2017	
10540					
Tuotenro	Nimike	Määrä Yks	Til.kausi	Toim.kausi	
		900,0 KPL	1.11.2017	15.11.2017	
Tuotenro	Nimike	Määrä Yks	Til.kausi	Toim.kausi	
		3523,0 km	1.11.2017	29.11.2017	
10804	Alihankinta				
Tuotenro	Nimike	Määrä Yks	Til.kausi	Toim.kausi	
111516		459,0 KPL	1.11.2017	15.11.2017	
11540	Würth Oy				
Tuotenro	Nimike	Määrä Yks	Til.kausi	Toim.kausi	
136202		100,0 KPL	1.11.2017	8.11.2017	



im.linkke Luo	Käyt. saldo	EOQ Til.nro	Käyt. 3 kk	Käyt. 12 kk	Kulj.aika	T-tilausnro
1	2,0	0,0 M218382	1,00	3,00	1	
2	1,0	0,0		2,00	1	
3	-2,0	3,0 P221727	1,00	5,00	1	
im.linkke Luo	Käyt. saldo	EOQ Til.nro	Käyt. 3 kk	Käyt. 12 kk	Kulj.aika	T-tilausnro
3	394,5	0,0 M218551	976,50	3136,00	1	
im.linkke Luo	Käyt. saldo	EOQ Til.nro	Käyt. 3 kk	Käyt. 12 kk	Kulj.aika	T-tilausnro
5	-2092,0	0,0 IH218158		2987,00		
im.linkke Luo	Käyt. saldo	EOQ Til.nro	Käyt. 3 kk	Käyt. 12 kk	Kulj.aika	T-tilausnro
1	-459,0	0,0 I3257		189,00		I3257
im.linkke Luo	Käyt. saldo	EOQ Til.nro	Käyt. 3 kk	Käyt. 12 kk	Kulj.aika	T-tilausnro
1	7,0	0,0 5024	30,00	138,00	1	5024

Kuva 20. Nettotarveajon generoimia ostotilausehdotuksia

Näkymä on oletuksena järjestetty toimittajittain, ja jokaisen toimittajan kohdassa näkyvät ehdotetut tilausrivit. Tilausriveistä näkyy muun muassa ehdotettu määrä, tilauskausi, saapumisaika, tämän hetken saldo, aiheuttava tarve (tässä tapauksessa joko myynti, tuotanto, tai varmuusvarasto) viimeaikainen kulutus jne. Näitä ostotilausehdotuksia ostaja sitten hienosäätää tarpeen mukaan, ja kääntää tilauksiksi. Tyypillisesti ostaja katsoo yhtä aikaa ostotilauksen kanssa nimikkeen ”suunnittelu ikkunaa”, jossa on näkyvillä nimikkeen tulevaisuuden myynnit, rakenteiden varaamat määrät, ja toisaalta osto- tai tuotantotilaukset ja ehdotukset. Kyseessä on siis aikajärjestyksessä näkyvä tuotteeseen kohdistuvien tapahtumien määrä, ja siitä ostaja näkee helposti, miksi ja mihin väliin nettotarveajo haluaa oston ajastaa. Kuvassa 21 on esimerkki tuotteen suunnitteluikkunasta, jossa näkyy yhden nimikkeen tulossa olevat tapahtumat.

Arkisto Muokkaa Asetukset Moduulit Ikkuna Ohje

Etsi rubiini (Alt+D)

Tuotteet

Tarvesuunnittelu

Inventointi

Valmistusrekisteri

Laatu

Tuottenro: 101140

Ostettu

Saldo: 327,30 M

Yleistä

Suunnittelu

Tuotanto

Ostot

Myynti

Suunn.ikkuna

Toiminnot (0 : 0) [#]

Lisätiedot

Kysely...

Tarjous...

Kausi	Tpi	T	Til.nro	Toim./As./Päät.	Tilattu	Varattu V	Käyt. saldo V	Konf.	T
1.11.2017	Materiaalitarve	2	5012	PG10590		6,00	321,30		
6.11.2017	Materiaalitarve	2	5021	2173712		22,60	298,70		
		2	5022	2173718		9,20	289,50		
		2	5058	PG40117		17,80	271,70		
7.11.2017	Myynti	4	M220866	23919		24,00	247,70		
8.11.2017	Materiaalitarve	2	5013	PG10590		18,00	229,70		
10.11.2017	Myynti	4	M218376	26069		18,00	211,70		
		4	M218380	26069		45,00	166,70		
		4	M218380	26069		12,00	154,70		
14.11.2017	Ostot (Ehd.)	7	Nettotarve	O-tilausehdotus	366,00		520,70		
	Myynti	2	M220879	29106		72,00	448,70		
15.11.2017	Myynti	2	M218543	29615		10,40	438,30		
		2	M218543	29615		170,00	268,30		
		2	M218543	29615		81,00	187,30		
		2	M218552	29615		12,00	175,30		
		2	P221029	96881		150,00	25,30		
21.11.2017	Ostot (Ehd.)	7	Nettotarve	O-tilausehdotus	366,00		391,30		
22.11.2017	Myynti	2	M219712	23227		36,00	355,30		
28.11.2017	Myynti	5	M221344	2787		7,70	347,60		
		5	M221344	2787		36,00	311,60		
		5	M221344	2787		165,00	146,60		
		5	M221650	28985		1,10	145,50		
		5	M221650	28985		4,00	141,50		
5.12.2017	Mater. (Ehd.)	0	#2353	587258		13,00	128,50		
		0	#2359	587283		6,50	122,00		
		0	#2361	587284		48,00	74,00		
		0	#2362	587286		8,75	65,25		
		0	#2365	587288		8,50	56,75		
14.12.2017	Ostot (Ehd.)	7	Nettotarve	O-tilausehdotus	366,00		422,75		
15.12.2017	Myynti	2	M221492	25658		1,25	421,50		
		2	M221492	25658		10,75	410,75		
		2	M221498	25658		126,00	284,75		
	Mater. (Ehd.)	0	#2231	587343		8,00	276,75		
		0	#2232	587344		4,00	272,75		
		0	#2354	587258		5,20	267,55		
		0	#2360	587283		1,30	266,25		
		0	#2363	587286		3,50	262,75		
		0	#2366	587288		3,40	259,35		
8.1.2018	Materiaalitarve	2	5239	1700276		7,99	251,36		
					1 098,00	1 173,94			

Varm.-V

Til.p.

VA

EKS

EOQ

Pyör. määrä

Min. määrä

HA

ABC

Vuosivol.

Pv-vauhti

0,0

0,0

1

T

0

0,0

366,0

366,0

3

A

6 738,0

26,952

Kuva 21. Nimikkeen suunnitteluikkuna

Kuten näkyy, nimikkeeseen kohdistuu sekä suoran myynnin aiheuttamia tarpeita, että tuotannon tuotteiden varaamia tarpeita. Nettotarveajo on luonut ostotilausehdotukset niin, että toimitukset saapuvat juuri päivää ennen kuin tuotteen saldo menisi miinukselle. Alarivistä nähdään, että tuotteella ei ole lainkaan määriteltä varmuusvarastoa tai tilauspistettä, jolloin näistä ei tule ostolle lainkaan täydennyssignaalia. Tässä tapauksessa, kun kyseisellä tuotteella on tilauskantaa pidemmälle ajalle, ja hankinta-aika on lyhyt (3 päivää), ei varmuusvarastolle olekaan tarvetta. Mutta toisin on, jos vaadittu aika tilaus-toi-

mitusketjulle on lyhyempi, kuin tuotteen hankinta (tai läpäisy) aika. Tällöin on varauduttava tuleviin toimituksiin jonkinlaisella varmuusvarastolla. Juuri näiden varmuusvarastojen puute (tai huonot arvot, kausivaihtelevissa nimikkeissä arvot ovat aina vähintään jossain välissä vuotta pielessä) ovat suurin lähde toimituspuutteille varaosaluonteisissa nimikkeissä. Toinen tiedostettu ongelma on hieman epätarkasti määritetyt toimenkuvan kuvaukset ja vaatimukset ostajille. Ostokäytännöt vaihtelevat ostajittain, ja osa pyrki (aivan oikein) tilaamaan usein ja pieniä eriä, mutta useimmat keräävät pitkää ostolistaa ja tilaavat harvakseltaan. Jälkimmäinen käytäntö on omiaan kerryttämään turhan ison (huonosti) kiertävien varaston, ja toisaalta usein kärsitään hyvin kiertävien loppumisesta. Näitä ostajille (ja muille käyttäjille) annettavia ohjeita terävöitetään yhdessä uusien käytäntöjen koulutuksen ja käyttöönoton yhteydessä.

5.2 Omakustannehinta

Omakustannehinta nimikkeille oli vanhan järjestelmän aikoina ostohinta + nimikkeen luontihetkellä määritetty yleiskulu. Tällä kululla pyrittiin lähinnä ottamaan huomioon arvioitua rahti- ja toimituskulut, joita tuote voisi aiheuttaa. Uutta nimikettä luotaessa tuotepäälliköillä oli nyrkkisääntömäisiä prosenttiarvoja, jotka laskettiin tarjoushinnan päälle. Paljon rahtikuluja sisältävissä tuotteissa haarukoitiin mahdollinen rahdin lisä, mutta rahdin määrää ei systemaattisesti laskettu minkään tietyn aika jakson mukaan muutamia yksittäisiä poikkeuksia lukuun ottamatta. Nimikkeille ei myöskään laskettu minkäänlaisia ”kuormittavuuskustannuksia”, joilla voitaisiin ottaa huomioon sitä, miten erilaiset tuotteet aiheuttavat erilaisia käsittelykustannuksia (esimerkiksi varaston toimintaan). Tuotteen elinkaaren aikana ostajat päivittivät osalle nimikkeistä ostohinnat, mutta eivät tyyppillisesti vakiohintaa (muun muassa koska vakiohinnasta huolehtiminen katsottiin kuuluvan tuotepäällikölle). Materiaalien hintojen muutoksia ei myöskään päivitetty säännöllisesti joitakin poikkeuksia lukuun ottamatta, joten oman tuotannon tuotteiden vakiohintaa ei reagoi alla olevien materiaalien hinnan muutokseen. Nimikkeen vakiohinnasta huolehtimiselle ei ollut systemaattista tapaa, sillä ostajan (mahdollisesti) kirjaamat ostohinnan muutokset eivät välittyneet automaattisesti vakiohintaan. Vakiohintoja päivitettiin massana prosenttikorotuksilla aina vuodenvaihteessa. Tällä toimenpiteellä pyrittiin estämään ERP:in näyttämän myyntikatteen ja kirjanpidon näyttämän myyntikatteen eroaminen (ainakaan kovin paljon) toisistaan. Tällaisen prosessin jatkuessa vuosikausia, ei ole yllättävää, että nimikkeen ostohinnan ja sen järjestelmässä olevan vakiohinnan välinen yhteys alkoi vähentyä vuosi vuodelta.

Uuteen järjestelmään siirryttäessä vakiohinnat ja ostohinnat siirrettiin sellaisenaan vanhasta järjestelmästä. Seulottaessa näitä siirtyneitä tietoja (oikeellisuuden varmistamiseksi) havaittiin, että osto-, vakio- ja myyntihinnat ovat kovin monessa tapauksessa hyvin epäsuhtaiset. Pahimmillaan oli niin, että ostohinta oli korkeampi kuin myyntihinta! Vakihinnoista nähtiin, että paljon toimituskuluja (muut kuin suorat rahtikulut) sisältävät tuotteet olivat kroonisesti alihinnoiteltuja, ja paras hintainformaatio oli tuotteissa, jotka

olivat suhteellisen uusia, tai niitä tilattiin vakiomäärinä. Todennäköinen syy tälle on, että tilattaessa aina sama määrä, laskun hyväksyjä oppii muistamaan suunnilleen summan suuruuden, ja korjasi täten käsin osan vakiohinnoista. Myyntipakettituotteiden vakiohinnoista löydettiin systemaattinen virhe, sillä myyntipakettien vakiohintaa ei ole (välttämättä) sama, kuin paketin sisältämien tuotteiden vakiohintaa (mikä oli tilanne vanhassa järjestelmässä). Diplomityön aloitushetkellä ei ollut olemassa mitään yhdessä sovittua systemaattista tapaa vakiohintojen laskemiselle, eikä täten myöskään mitään varsinaista prosessia oltu luotu.

6. RATKAISUMALLIEN KONSTRUOINTI

Tavoitteena on siis konstruoida ratkaisumalli täydennysjärjestelmästä, jonka avulla toimituspuutteet pysyvät matalina ja varastonkierto korkeana. Prosessi aloitettiin keräämällä oppi, jota oli saatu Excel-työkalun teosta ja käytöstä. Tätä jalostetaan uuden toiminnan-ohjausjärjestelmän mahdollistamien ominaisuuksien avulla huomattavasti monipuolisemmaksi tilauserä työkaluksi, jolla edelleen jatkaa varaston kierron parantamista (ja tätä kautta pääoman sitoutuneisuuden vähentämistä, epäkuranttiuden poistoa jne.). Aluksi on siis analysoitava, millä lailla erilaiset tuotteet käyttäytyvät, ja montako tällaista käyttäytymismallia voidaan erottaa. Seuraavaksi löydettyjen mallien mukaiset luokittelut tulee saada rakennettua ERP:iin, että seuraavassa vaiheessa voidaan hyödyntää ERP:in omia työkaluja, ja päästään eroon ulkoisen Excel-taulukon pyörittämisestä ja päivittämisestä. Kun luokittelu on valmis, on keksittävä, miten näiden luokittelujen tuotteille tulisi määrittää tilauserät. Samalla saavutettavan tarkkuustason olisi oltava riittävä korkeamman kiertonopeuden saavuttamiseen. Tilauserien määrittäminen tulisi hoitaa mahdollisimman pitkälle ERP:in sisällä, koska tällöin pystytään helpohkosti rakentamaan automaattisia ajoja, joilla tilauserät päivittyvät käyttäytymisen muutoksen mukana.

6.1 Tutkimuskysymys 1.1 Tuoteluokittelu

Jo ennen projektin alkua oli tiedossa, että nimikkeiden erilaiset ominaisuudet, kuten täydennysprofiili, tärkeys asiakkaalle, ja korrelointi muihin tuotteisiin edellyttävät jonkinlaisen luokittelun luomista nimikkeille. Luokittelun tulisi palvella automaattisten ERP-toimintojen luontia mahdollisimman hyvin, että nimikkeille määriteltyjen tilauspisteiden ja -määrien jatkuva ylläpito olisi mahdollisimman sujuvaa ja virheettömyys olisi vähäinen.

Tuoteluokittelun testausta varten valittiin noin tuhannen nimikkeen testijoukko, jonka katsottiin soveltuvan hyvin ominaisuuksiensa puolesta järjestelmän testaamiseen. Testijoukossa on tasaisen menekin tuotteita, kriittisiä varaosia, epäsäännöllisin väliajoin ja määrin meneviä nimikkeitä, sekä kausivaihtelun omaavia nimikkeitä. Tilausohjautuvia nimikkeitä testijoukossa ei ole lainkaan, koska tilausohjautuvien ohjauksessa otetaan lähinnä kantaa niiden tilausten kytkeytymispisteeseen, puolivalmisteiden varastomääriin jne. Niitä siis käsitellään eri lailla kuin varasto-ohjautuvia nimikkeitä, eikä niiden ohjaukseen perehdytä tässä työssä yleistä katsausta tarkemmin.

Edellisen tekstin perusteella voidaan jo erottaa ensimmäinen jakolinja, joka on tuotteen tilaus- tai varasto-ohjautuvuus. Edelleen varasto-ohjaus voidaan pilkkoa kolmeen osaan, jossa tasaisen menekin tuotteita voidaan ohjata tilauspiste-menetelmällä, joka perustuu tuotteen vuosivolyymiin ja hankinta-aikaan. Epäsäännöllisemmän kysynnän omaavan

tuotteen tilauspiste voidaan taas laskea palvelutason avulla, jolloin sitä varten on erotettava tuotteiden luokka, jonka katsotaan käyttäytyvän niin epäsäännöllisesti, että normaali tilauspiste ja varmuusvarasto aiheuttavat liikaa puutteita. Kuvassa 22 on esitetty tämä luokittelu toiminnanohjausjärjestelmässä.

Luokkien hallinta		
Aloitus	Pituus Tpi	Kuvaus
1	3 Pakollinen valintalista	Valitse tuoteluokka
4	2 Valinnainen valintalista	Asiakasmerkkituote
6	2 Valinnainen valintalista	Tuotteen erikoisstatus
8	1 Valinnainen valintalista	Valuosa
9	1 Valinnainen valintalista	Tuotteet tytäryhtiöille
10	3 Pakollinen valintalista	Tuotepäällikkö
13	1 Pakollinen valintalista	Tuoteryhmätilasto LTS
14	1 Valinnainen valintalista	Kausivaihtelu
Luokkakomponentin valintalista:		Tuotteen erikoisstatus
Rivi	Arvo	Kuvaus
1	Kr	Kriittinen tuote/varaosa
2	10	Varaosavastuu 10v
3	TO	Tilausohjautuva
4	TP	Tilauspiste
5	EK	Epäsäännöllinen kysyntä

Kuva 22. Tuoteluokittelun päätaso

Viimeisenä on kausittaisen kysynnän tuotteet, joissa esimerkiksi kesäajan kysyntä on vaikkapa nelinkertainen talviajan kysyntään nähden. Tällöin tuotteelle ei voi laskea yhtä järkevää tilauspistettä, koska tällöin talvella tuotetta on ihan liikaa ja kesällä liian vähän, joten tarvitaan ennuste, jonka avulla saadaan kesäksi tuotetta varastoon. Tällaiset tuotteet on saatava omaan luokkaansa, jossa niille annetaan sitten erilaisia ennustekäyriä sen mukaan, miten niiden oletetaan käyttäytyvän edeltävien vuosien datan pohjalta. Oleellista on siis sekä kausivaihtelun ajankohta (esim. kevät) että suuruus (esim. 80prosenttia keväällä, loppu vuosi tasaista menekkiä). Kuvassa 23 on esitetty kausivaihtelulle rakennettu luokittelu.

Luokkien hallinta		
Aloit	Pituus Tpi	Kuvaus
1	3 Pakollinen valintalista	Valitse tuoteluokka
4	2 Valinnainen valintalista	Asiakasmerkkituote
6	2 Valinnainen valintalista	Tuotteen erikoisstatus
8	1 Valinnainen valintalista	Valuosa
9	1 Valinnainen valintalista	Tuotteet tytäryhtiöille
10	3 Pakollinen valintalista	Tuotepäälikkö
13	1 Pakollinen valintalista	Tuoteryhmätilasto LTS
14	1 Valinnainen valintalista	Kausivaihtelu
Luokkakomponentin valintalista:		Kausivaihtelu
Rivi	Arvo Kuvaus	
1	1 1. kvartaali 50% loput tasan	
2	2 2. kvartaali 50% loput tasan	
3	3 3 kvartaal 50% loput tasani	
4	4 4.kvartaali 50% loput tasan	

Kuva 23. Tuoteluokittelu, kausivaihtelu

Seuraavaksi käydään läpi kukin tuoteluokka, ja miten ne on muodostettu.

6.1.1 Tilausohjautuvien luokka

Kuten todettua, testinimikkeistö ei sisältänyt tilausohjautuvia tuotteita, edellä mainituista syistä johtuen. Meidän yrityksen tapauksessa isommat toimitettavat laitteet ovat tyypillisesti tilaus-ohjautuvia, ja niillä on pyritty lyhentämään tilaus-toimitusprosessia tuomalla tilauksen kytkeytymispiste mahdollisimman sopivaan kohtaan. Käytännössä kytkeytymispisteeksi on vakiintunut make-to-assembly, koska tällöin valmiiksi tehdyistä osista voidaan kasata monta eri tuotevariaatioita nopeassa aikataulussa, eikä valmiisiin tuotteisiin kuitenkaan ole vielä sitoutunut kovin paljon työtä (tai pääomaa ylipäänsä). Lisäksi yksittäiset kalliimmat komponentit (kuten sähkömoottorit) voidaan tilata vasta, kun kokoonpano on jo aloitettu, koska niillä on nopea toimitusaikataulu, ja ovat suunniteltu asennettavaksi vasta kokoonpano loppuvaiheessa (jolloin muun muassa huollot ovat helpompia suorittaa).

6.1.2 Varasto-ohjautuvat

Testinimikkeistö koostuu tarkalleen ottaen 949 tuotteesta, ja ensimmäisenä näistä tuotteista jaoteltiin erilleen tuotteet, joiden saanti on asiakkaalle kriittistä, mutta joita kuluu vuodessa hyvin vähän (n. 0-2). Nämä ovat tuotteita, joilla ei ole korvaavuutta, ja joita ilman asiakkaan järjestelmä ei toimi. Nimike on siis oltava erittäin korkealla todennäköisyydellä poimittavissa heti hyllystä, riippumatta miten heikkoa sen kierto on. Käytän-

nössä lähes kaikille laitettiin varmuusvarastoksi 1 tai 2 riippuen hieman tuotteen vakiohinnasta ja toimitusajasta. Jäljelle jäänyttä nimikkeistöä (906) ruvettiin sitten jaottelemaan omiin luokkiinsa, aloittaen tilauspistemallia varten luodusta luokasta.

6.1.3 Tilauspistemalli luokka

Tilauspistemallissa oletuksena on, että tilauserä on vakio, mutta ajankohta vaihtelee sen mukaan, kun tilauspiste alitetaan. Jos tuotteita kuluu kovin vähän vuodessa (tai siis sen tilauskertoja on vähän), ei tilausohjautuvuus enää anna hyviä tuloksia. Käytännössä vuosivolyymin jäädessä alle kahdenkymmenen, tulee tilauspisteeksi nolla. Niinpä tässä luokittelussa rajattiin mukaan tuotteet, joiden vuosivolyymi enemmän kuin 20. Näille tuotteille asetettiin ohjaustavaksi tilauspiste, ja eräkokosäännöksi vakio. Tällöin eräkokomääritellään sovelletulla EOQ-kaavalla. Käytännössä siis kaikille tuotteille, jotka eivät ole tilausohjautuvia (ja jotka eivät ole kriittisiä), annetaan ensin luokaksi tilauspistemalli. Sen jälkeen niille ajetaan tilauspisteet ja tilauserät, ja verrataan saatuja lukuja palvelutasolla saatuihin arvoihin. Näiden välillä käytännössä päätetään, kumpaan luokkaa tuote kuuluu (kausivaihtelu on selkeästi näistä erottuva luokka).

6.1.4 Palvelutasolla määritetyn tilauspistemallin luokka

Tilauspistemallin mukaiset tilauspisteet jäävät liian mataliksi, jos tuotteiden käyttäytymisen on kovin epäsäännöllistä. Niinpä testiryhmällä laskettiin keskihajonta, keskimääräinen toimituserä ja tilausten lukumäärä, joiden avulla haarukoitiin nimikkeitä palvelutasolla ohjattavien luokkaan. Palvelutason käyttämisen huono puoli on siinä, että laskenta joudutaan tekemään toiminnanohjausjärjestelmän ulkopuolella, jonka vuoksi niiden tuominen järjestelmään ja ylläpitäminen on muita luokkia työläämpää. Kuitenkin, ilman palvelutason avulla laskettavien luokkaa nousisi joko puutekustannukset (jos käytettäisiin vain tilauspistettä) tai varastokustannukset ja puutekustannukset (jos tilauspisteitä nostettaisiin käsin), eikä tällöin päästäisi mihinkään palvelutason hyviin puoliin käsiksi (tuotteet selkeästi omassa ryhmässään, ja tilauspiste sidottuna päätettyyn palvelutasokykyyn).

6.1.5 Ennusteella täydennettävien luokka

Viimeisenä luokkana ovat kausivaihtelevat tuotteet. Toisin kuin edellisissä luokitteluissa, tähän haettiin koko myytävien nimikkeiden ryhmä, sillä haluttiin myös luoda ymmärrystä, kuinka paljon yrityksellä oikeasti on johonkin selvään kauteen painottuvia nimikkeitä. Nimikkeiden kulutusdata laskettiin kuukausittain, jotta voidaan muodostaa erimitaisia kulutusjaksoja eri ajanjaksoille vuoden aikana. Ensin katsottiin yksinkertaisesti, kuinka paljon kesä- tai talvipainotteisia nimikkeitä on. Tässä vaateena käytettiin vähintään kymmentä tilauskertaa, ja ollakseen jompaankumpaan kauteen painottuva, tuli sen ajan kulutuksen olla vähintään 60% kokonaiskulutuksesta. Tällöin löydettiin noin 200 nimikettä kummastakin ryhmästä. Tämä jälkeen kausivaihtelun aikaväliä lyhennettiin, ja

etsittiin tuotteita, joiden kulutus tapahtuu kolmen kuukauden sykleissä. Syy miksi ei etsitä suoraan yhden kuukauden kulutushuippuja on, että tällöin on olemassa suurehko riski, että ensi vuoden kulutushuippu ei osukaan aivan samoihin kohtiin (muun muassa rakennuskausi voi viivästyä/kestää pidempään), ja tällä kolmen kuukauden jaolla halutaan saavuttaa parempi osumaprosentti, vaikka sitten hieman haulikko-tyylillä. Rajaksi sille, että nimikkeiden katsotaan olevan kausivaihteleva, laitettiin 50% vuoden kokonaiskulutuksesta. Kuvassa 24 on esitetty näkymä laskennasta.

A	B	C	D	E	F	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC
Tuotenro	Nimike	TKdi	TLuokka	Yks.	k.a	Talvi (loka-maalis)	Kesä (touko-syys)	Kausi	1. kvart	2. kvart	3. kvart	4. kvart	Kausi
9517015		1751 KAL	KI-K	KPL	0,33	0	4 -	0	2	2	0	0	-
9517020		1751 KAL	KI-K	KPL	11,75	33	108 Kesä	11	100	7	22	2.kvart	
9517020		1751 KAL	KI-K	KPL	11,75	33	108 Kesä	11	100	7	22	2.kvart	
951720		1752 KAL	KI-K	KPL	3,33	3	37 -	0	8	17	3	-	
9517202		1799 MUU	JN-T	KPL	1,25	15	0 -	0	0	0	15	-	
9517202		1799 MUU	JN-T	KPL	1,25	15	0 -	0	0	0	15	-	
951721		1799 MUU	JN-T	KPL	0,17	2	0 -	2	0	0	0	-	
951723		1752 KAL	KI-K	KPL	0,42	5	0 -	5	0	0	0	-	
95172501		1799 MUU	JN-T	KPL	0,25	3	0 -	0	0	0	3	-	

Kuva 24. Kausivaihteluluokkaan kuuluvuuden laskentaa

Näin saaduista nimikkeistä valittiin sitten joitakin mukaan nimikkeiden täydennysjärjestelmän testaukseen, että nähdään, lähtevätkö ne käyttäytymään kuten oletettu, vai onko luokittelun rajoja muutettava jollakin tavalla. Laskennan pohjalla oleva taulukko tehtiin niin, että se tarjoaa mahdollisuudet testata joustavasti erilaisia parametreja, joilla haaruroida raja-arvoja kausivaihtelevuudelle.

6.2 Tutkimuskysymys 1.1 Täydennysjärjestelmä

Tuoteluokittelu määrittelyn jälkeen aloitettiin varsinaisten täydennysjärjestelmien rakentaminen. Seuraavaksi käydään läpi, minkälaisia erilaisia täydennysjärjestelmiä otettiin koekäyttöön, ja mitä havaintoja näistä saatiin. Täydennysjärjestelmien toiminta ja jaottelu perustuvat niihin erilaisiin luokituksiin, mitä edellisessä osiossa löydettiin ja rajattiin.

6.2.1 Tilausohjautuva

Kuten todettua, tilausohjautuvia nimikkeitä ei käsitellä tässä työssä sen tarkemmin. Nimikkeet, jotka kuuluvat tilausohjattuun luokkaan, täydennyskseen asetetaan tarve ja varmuusvarastoksi nolla, jolloin vasta myyntitilaus aktivoi kyseisen tuotteen tuotannon ja siihen kuuluvat hankinnat. Tilausohjautuviin tuotteisiin kuuluvat puolivalmisteet sinänsä ovat mielenkiintoinen kohde. Paljonko niitä tulisi olla varastossa, ja mikä olisi järkevä erä koko, ovat kysymyksiä, joihin vastataksaan täytyy tietää mihin tuotteisiin kappaleita menee, ovatko asetuskustannukset merkittävät suhteessa valmistuskustannuksiin jne. Näihin etsitään vastauksia kokonaisprojektin puitteissa, mutta ne eivät kuulu tähän kyseiseen tutkimukseen.

6.2.2 Varasto-ohjautuvat

Loput luokat kuuluvat varasto-ohjauksen täydennysjärjestelmien piiriin. Varasto-ohjautuvia tuotteita joukkona yhdistää se, että yleisesti vaadittu toimitusaika < tilaus-toimitusketjun vaatima aika, jonka vuoksi tuotteita on oltava varastossa. Periaatteessa siis kaikki varasto-ohjaus tavat pyrkivät jollain lailla varautumaan tulevaan kysyntään. Tuotteita siis tehdään tai tilataan varastoon jonkin ennustuksen pohjalta, ja tuotteen käytös määrää, kuinka monimutkainen ennusteen pitää olla, että se tuottaa halutulla tarkkuudella oikeita tuloksia. Tavoitteina kaikissa luonnollisesti on, että tuotteita olisi toimitettavissa silloin kun niitä tarvitaan, ilman ylettömiä varastotasojen ylläpitoa, joka taas altistaa varastoa muille ei-toivotuille ominaisuuksille.

6.2.3 Geneerinen tilauspistemalli

Geneerisessä tilauspistemallissa tuotteiden täydennys tapahtuu vakioerin, joka määritetään sovelletulla EOQ-kaavalla ja tilaus lähtee matkaan, kun tuotteelle laskettu tilauspiste alittuu. Lisäksi tuotteille on varmuusvarasto, joka toimii turvana kysynnän heilahteluja vastaan. Varmuusvarasto on laskettu seuraavasti (13)

$$\text{varmuusvarasto} = 2,33 * 0,6 * ADU * \sqrt{LT} \quad (13)$$

jossa ADU = average daily use, keskimääräinen päiväkulutus ja

LT = lead time, hankinta-aika

Käytetyt kertoimet ovat taulukosta 5, jossa määritellään halutun toimitusvarmuuden mukaan kerroin sovellettavaksi varmuusvaraston kaavassa.

Taulukko 5. Z-kerroin

Desired service level	Service factor
50%	0,0
60%	0,3
70%	0,5
80%	0,8
85%	1,0
90%	1,3
93%	1,5
95%	1,6
97%	1,9
98%	2,1
99%	2,3
99,90%	3,1

Tilauspiste taas lasketaan seuraavasti (14):

$$\text{tilauspiste} = SS + LT * ADU \quad (14)$$

jossa SS = Safety stock, varmuusvarasto ja

LT = hankinta-aika ja

ADU = päiväkulutus

Lyhyesti järjestelmän ideana siis on, että tilauspisteen alittuessa tilataan ennalta määritellyn mukainen (esim. EOQ, EPQ tai kiertoon perustuva) erä tuotetta, ja hankinta-aikana tuotteen kysyntä laskee tuotteen määrän varmuusvaraston rajalle. Tällöin varmuusvarasto toimii puskurina kysynnän heilahteluja vastaan. Alla olevassa kuvassa on nimikkeen ”suunnitteluikkuna”, jossa näkyy erinäisiä tietoja nimikkeestä, kuten mihin tuoteluokkaan se kuuluu, kuka siitä vastaa, ja mitä täydennysarvoja sillä on.

Jotta tilauspisteet saatiin käyttöön, oli toiminnanohjausjärjestelmässä muutettava tapaa, jolla varmuusvarastot otettiin huomioon. Vakiona järjestelmässä oli vain yksi varmuusvarastoarvo, jota käytännössä käytettiin antamaan impulssi tilaukselle. Se siis toimi myös tilauspisteenä. Nämä varmuusvarastot ja tilauspisteet erotettiin, jotta päästäisiin siirtymään edellä kuvatun mukaiseen tilauspistemalliin. Kuvassa 25 on näkyvissä tuotteen suunnittelutietoikkuna, josta löytyvät olennaisimmat nimikkeen käyttäytymiseen vaikuttavat arvot.

The screenshot shows the 'Suunnittelu' (Planning) window. It contains several sections:

- Budjetti** (Budget): Includes fields for 'Lask. tapa' (Calculation method), 'Vuosi' (Year), 'Myynti' (Sales), and 'Ostot' (Purchases).
- Suunnittelutiedot** (Planning data): Includes fields for 'Saldo' (Balance), 'Varmuusvarasto' (Safety stock), 'Varmuusaika' (Lead time), 'Eräkokosääntö' (Batch size rule), 'EOQ' (Economic Order Quantity), 'Min. määrä' (Minimum quantity), 'Pyöritysmäärä' (Rotation quantity), 'Hankinta-aika' (Purchase lead time), 'Vuosivolyymi' (Annual volume), 'päivävauhti (250)' (Daily rate (250)), and 'ABC-koodi' (ABC code).
- Luokittelu** (Classification): Includes fields for 'Tuotekoodi' (Product code), 'Tuotelk' (Product name), 'Tavararyhmä' (Product group), and 'Käsittelijä' (Processor).
- Liikevaihtosuhte** (Revenue ratio): Includes fields for 'Arvioitu' (Estimated) and 'Todellinen' (Actual).

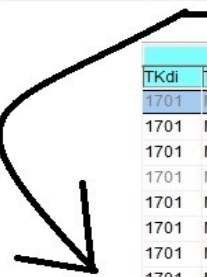
On the right side, there are summary fields: 'Riittää (mihin)' (Enough (for)), 'Tilauspiste' (Reorder point), and 'toim. HA' (working HA).

Kuva 25. Nimikkeen suunnittelutietoikkuna

Suunnitteluikkunassa on näppärästi näkösällä kaikki yleiset nimikkeen käytöstiedot, kuten vuosivolyymi, hankinta-aika, varmuusvarasto ja tilauspiste.

Tämä täydennysjärjestelmä otettiin ensimmäisenä testikäyttöön, koska työkalut sen laskemiseen ovat suoraan järjestelmän sisällä, ja se nähtiin yksinkertaisimmaksi ja helpoiten käytettäväksi. Harmittavasti muuten hienosti toimiva ostotilausehdotuslista ei osaa ottaa nimikkeelle määriteltäviä tilauspistettä huomioon, vaan tuotteet joiden varastosaldo alittaa tilauspisteen, pitää löytää erillisellä ”täydennyslista ostot” rutiinilla. Kuvassa 26 on näkymä, miltä täydennyslista ostajan silmin näyttää.

Tuote		Saldo		Varsinaiset tilaukset			Order				
Tuotenro ▲	Nimike	Määrä Yks.	Pv	Til.	Var.	Käyt.	Määrä	Kausi	OK	S	Toimittaja
1713620	Tyhjösäiliö RST 31,5l 1x2	0,0 KPL	0,0	0,0	0,0	0,0	0	6.12.2017	<input type="checkbox"/>		12195
1721752		0,0 KPL	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	6.12.2017	<input checked="" type="checkbox"/>		12195
1724200108		0,0 KPL	0,0	0,0	9,0	-9,0	33,0	6.12.2017	<input checked="" type="checkbox"/>		12195
1747720		0,0 KPL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6.12.2017	<input type="checkbox"/>		12195
1725100111		50,0 KPL	10,91	0,0	0,0	50,0	109,0	6.12.2017	<input checked="" type="checkbox"/>		12195
1721100158		16,0 KPL	20,2	0,0	0,0	16,0	19,0	6.12.2017	<input checked="" type="checkbox"/>		12195
1715405		6,2 M	22,14	0,0	0,0	6,2	25,0	6.12.2017	<input checked="" type="checkbox"/>		12195
1745034		135,0 KPL	25,15	0,0	0,0	135,0	131,0	6.12.2017	<input checked="" type="checkbox"/>		12195
1744803		3,0 KPL	26,79	0,0	1,0	2,0	3,0	6.12.2017	<input checked="" type="checkbox"/>		12195
1713510		5,0 KPL	27,78	0,0	0,0	5,0	8,0	6.12.2017	<input checked="" type="checkbox"/>		12195
1745040		167,0 KPL	29,38	0,0	0,0	167,0	141,0	6.12.2017	<input checked="" type="checkbox"/>		12195
1725200118		92,0 KPL	30,14	0,0	100,0	-8,0	74,0	6.12.2017	<input checked="" type="checkbox"/>		12195
1722564		28,0 KPL	30,17	0,0	8,0	20,0	30,0	6.12.2017	<input checked="" type="checkbox"/>		12195
1715007		22,0 KPL	30,22	0,0	0,0	22,0	17,0	6.12.2017	<input checked="" type="checkbox"/>		12195
1721200133		24,0 KPL	31,25	0,0	0,0	24,0	22,0	6.12.2017	<input checked="" type="checkbox"/>		12195
1715435		87,727 M	31,38	0,0	0,0	87,73	77,4	6.12.2017	<input checked="" type="checkbox"/>		12195



Luokittelu					Lavat/Lajitte				Suunnittelutiedot				
TKdi	T-ik	ABC	V-piste	Pri ▲	OS	Til.p.	Varm.-v	VA	HA	Vuosisi	Vauhti	Vauhti	EOQ
1701	MAI	B		0	0,0	1,0	0,0	1,0	25	4,0	0,016	0,00	0,0
1701	MAI	C		0	9,0	3,0	1,0	1,0	25	24,0	0,096	0,00	9,0
1701	MAI	C		0	33,0	46,0	10,0	1,0	25	361,0	1,444	0,00	33,0
1701	MAI	C		0	0,0	1,0	0,0	1,0	25	5,0	0,02	0,00	0,0
1701	MAI	C		11	109,0	147,0	32,0	1,0	25	1146,0	4,584	0,00	109,0
1701	MAI	C		20	19,0	25,0	6,0	1,0	25	198,0	0,792	0,00	19,0
1701	MAI	C		22	25,0	9,0	2,0	1,0	25	70,0	0,28	0,00	25,0
1701	MAI	C		25	131,0	172,0	38,0	1,0	25	1342,0	5,368	0,00	131,0
1701	MAI	B		27	3,0	4,0	1,0	1,0	25	28,0	0,112	0,00	3,0
1701	MAI	B		28	8,0	6,0	1,0	1,0	25	45,0	0,18	0,00	8,0
1701	MAI	B		29	141,0	182,0	40,0	1,0	25	1421,0	5,684	0,00	141,0
1701	MAI	B		30	74,0	98,0	21,0	1,0	25	763,0	3,052	0,00	74,0
1701	MAI	B		30	30,0	30,0	6,0	1,0	25	232,0	0,928	0,00	30,0
1701	MAI Kv	B		30	17,0	23,0	5,0	1,0	25	182,0	0,728	0,00	17,0
1701	MAI	B		31	22,0	25,0	5,0	1,0	25	192,0	0,768	0,00	22,0
1701	MAI	B		31	77,4	89,0	20,0	1,0	25	699,0	2,796	0,00	77,4

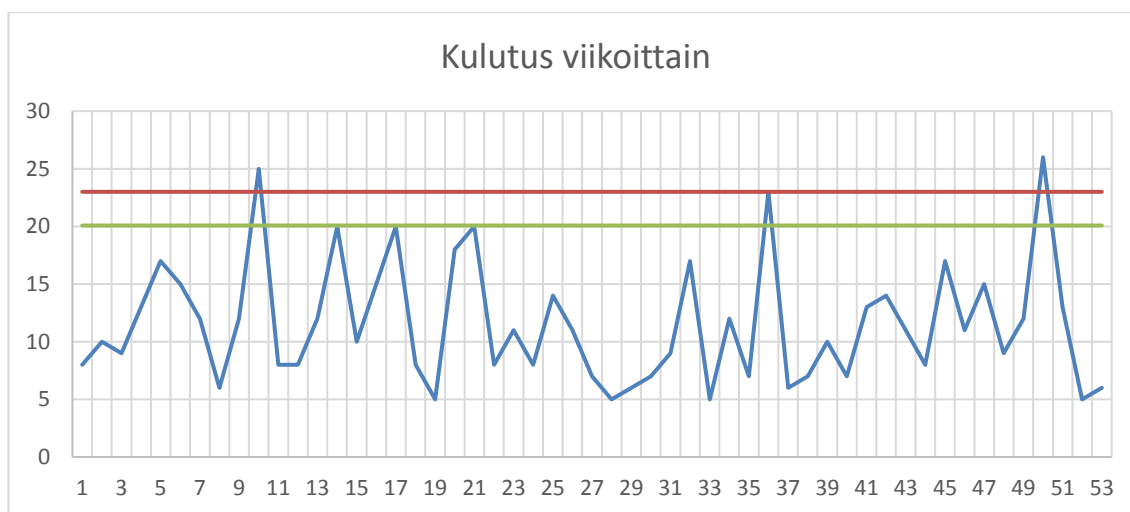
Kuva 26. Täydennyslistarutiini

Kuten näkyy, rutiinissa on hyvin paljon samoja elementtejä normaalin ostotilausehdotusrutiinin kanssa, kuten saldo, hankinta aika ja EOQ, mutta nyt mukana on myös tilauspiste. Yllä olevassa kuvassa nähdään muutama tuote, jotka ovat listalla sen vuoksi, että ne ovat alittaneet määritellyn tilauspisteen. Tämän rutiinin avulla päästään siis hyödyntämään tilauspisteitä, jotka voidaan laskea automaattisesti uudestaan vaikkapa kuukauden välein, jolloin nimikkeiden tilauspisteet pysyvät mukana tuotteen elinkaaren ajan.

6.2.4 Palvelutason määrittämä tilauspistemalli

Palvelutason määrittämisen tilausmallin perustoimintalogiikka on kuten geneerisessä tilauspistemallissa, mutta tilauspiste määritetään eri lailla. Ideana on, että tuotteen hankinta-ajan aikana tapahtuva kulutus on tietyllä todennäköisyydellä pienempi, kuin mikä tuotteen varastosaldo on. Nimikkeen kulutushistoriasta voidaan ottaa hankinta-ajan mittaisia tarkastelujaksoja, ja tutkia, paljonko kulutus on ollut näinä jaksoina. Jos kulutukseen ei vaikuta mikään erityinen sääntö (esim. tiettynä vuodenaikana kulutus enemmän) voidaan olettaa kulutus arvojen olevan normaalijakautuneita. Tällöin riittävän monella tarkastelujaksolla nimikkeiden mitatut kulutusmäärät lähestyvät normaalijakaumaa. Tämä taas tarkoittaa, että voidaan määrittää tilauspiste, joka toteuttaa saatavuuden tietyllä todennäköisyydellä. Tällöin voidaan ottaa käyttöön termi palvelutaso, joka voidaan määrittää halutuksi (esim. 80%, 95%, 99%), ja tämän päätetyn palvelutason mukaan määritellään tilauspisteet. Tällöin kyetään linkittämään hyvin suoraan toisaalta asiakkaalla saatava palvelutaso, ja toisaalta sen aiheuttamat kustannukset (ennen kaikkea varastoon sitoutuneen pääoman muodossa).

Kuvassa 27 on esitetty erään nimikkeen viikoittainen kulutus vuoden ajanjaksolta. Lisäksi kuvaan on piirretty viivat 20 ja 23 kohtaan. Jos tuotteen hankinta-aika on viikko, nähdään tällöin suoraan kuvaajasta, montako kertaa tuotteella olisi puute myyntitilasta vastaan milläkin tilauspisteen arvolla. Voidaan laskea, että tilauspisteen ollessa 20, ehtii tuote loppumaan hankinta-ajan aikana 3 kertaa vuoden tarkastelujaksolla. Vastaavasti tilauspisteen ollessa 23, puutetilanteita tulee vain kaksi kertaa vuoden jaksolla.



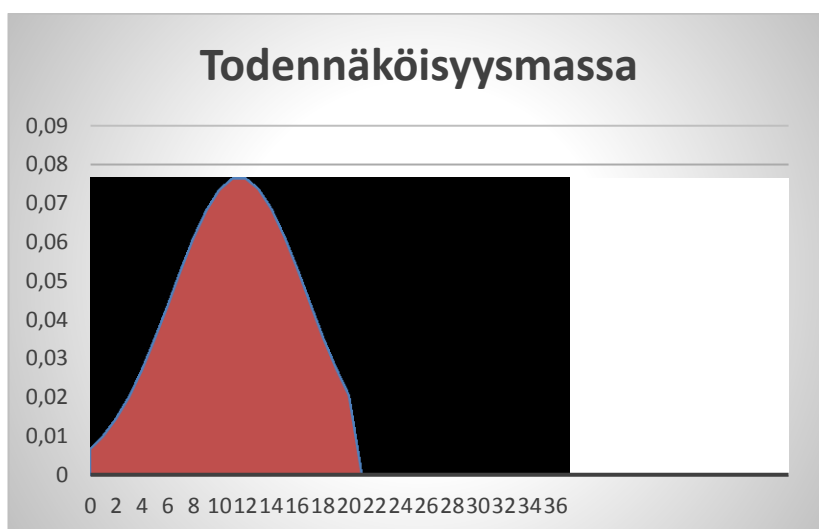
Kuva 27. Esimerkkituotteen viikoittainen kysyntä

Tätä kuvaajasta nähtävää tilauspistettä voidaan lähteä hakemaan myös laskennallisesti, jolloin käytännössä turvaudutaan edellä mainittuun normaalijakaumaan. Normaalijakauman laskemiseksi tarvitaan keskiarvo, keskihajonta ja haluttu todennäköisyys. Kuvassa 28 näkyvät nämä arvot esimerkki nimikkeelle.

		Puutteet kun tilauspiste = 2	Puutteita kun tilauspiste = 3
k.a	11,53	2	3
hajonta	5,20	<u>3,774 %</u>	<u>5,660 %</u>

Kuva 28. Esimerkkinimikkeen normaalijakaumaan arvot

Esimerkkinimikkeen kohdalla todettiin, että puutetilanteita syntyy 20 tilauspisteellä 3 kertaa ja 23 tilauspisteellä vastaavasti 2 kertaa. Normaalijakauma antaa tilauspisteeksi -> 20,09. Kuva 29 havainnollistaa, kuinka tilauspisteen nostaminen kerryttää todennäköisyyttä, jolla nimike riittää hankinta-ajan.



Kuva 29. Todennäköisyyden jakautuminen

Kuvaajasta nähdään esimerkiksi, että tilauspisteen ollessa 11,5, olisi palvelutaso täsmälleen puolet. Keskihajonta taas määrittelee, kuinka jyrkkä tai laakea käyrä on. Grafiikasta voidaan lukea sama arvo jonka kaava antaa suoraan, hieman päälle 20. Geometrinen tulkinna siis on, että tällöin 95% prosenttia todennäköisyysmassasta on raja-arvon sisäpuolella. Edellä oli yhden nimikkeen osalta selitetty perusteet, joita voidaan lähteä soveltamaan koko nimikejoukolle. Tällöin nimikkeistä on tiedettävä hankinta-aika ja historiallinen kulutus. Kulutus on laskettava joka nimikkeelle kyseisen nimikkeen hankinta-ajan mukaan, että jokaiselle saadaan yksilöllinen normaalijakaumaan perustuva arvo. Tämän tekeminen nimikkeille massana edellyttää pientä Excel-harjoitusta, joka on nähtävillä liitteissä (Liite 1). Sanallisesti kuvattuna prosessi on seuraavanlainen. Haetaan historiavarastotapahtumat (tai myyntitilasto, riippuen siitä, halutaanko tutkia palvelutasoa toteutuneella kulutuksella, vai ”pyydetyllä” kulutuksella). Tämä kulutus jaetaan kulutusjaksoihin (eri tuotteilla on siis vuoden mittaisella tarkastelujaksolla eri määrä kulutusjaksoja, riippuen sen hankinta-ajan pituudesta), joista saadaan keskihajonta ja keskiarvo. Näiden arvojen avulla lasketaan tilauspiste vaaditulla palvelutasolla, ja lopuksi vielä verrataan näin saatuja arvoja geneerisen tilauspistemallin tilauspisteisiin. Tämän laskennan mukaiset kaavat ovat nähtävillä edellä mainitussa Liite 1:ssä.

Laskenta suoritettiin koko testinimikkeistölle, kulutusdatan ollessa vuosi taaksepäin, jotta vältetään mahdolliset erilaisten kausien aiheuttamat heitot. Kun laskenta oli saatu suoritettua, päätettiin verrata saatuja palvelutasolla määritettyjä tilauspiste arvoja geneerisen tilauspistemallin antamiin arvoihin. Lisäksi näille geneerisen tilauspisteen arvoille laskettiin niille palvelutasot, jotta voidaan verrata niin sanotusti ristiin näitä kahdella eri tavalla laskettuja tilauspisteitä. Kuvassa 30 on esitetty laskennan lopputulos, jossa nimikkeillä näkyy pohjatietoina niiden varmuusvarasto, EOQ, vuosivolyymi ja hankinta-aika toimitajalta. Lisäksi näkyy palvelutason perusteella laskettu tilauspiste, geneerisen tilauspistemallin mukainen tilauspiste ja tämän tilauspisteen palvelutaso.

Tuoteno	Nimike	T	TKdi	Luokka	ABC	VV	EOQ	Vuosivol.	HA toim.	Tilaspiste	Tilaspiste palvelu	Palvelutaso	
1712283		O	1701	MAI	JN-T	A	44	168	1 556,00	25	199	85	100 %
1715403		O	1701	MAI	JN-T	B	40	179,89	1 432,00	25	183	250	78 %
1745040		O	1701	MAI	JN-T	B	40	141	1 421,00	25	182	58	100 %
1715430		O	1701	MAI	JN-T	B	34	136,78	1 222,00	25	156	231	74 %
1744107		O	1701	MAI	JN-T	A	32	130	1 128,00	25	144	152	92 %
1725200124		O	1701	MAI	JN-T	B	27	95	964	25	123	56	100 %
1715431		O	1701	MAI	JN-T	B	27	90,4	958	25	123	171	80 %
1725200118		O	1701	MAI	JN-T	B	21	74	763	25	98	32	100 %
1721200143		O	1701	MAI	JN-T	B	20	90	730	25	93	103	89 %
1715435		O	1701	MAI	JN-T	B	20	77,4	699	25	89	157	70 %
1724200179		O	1701	MAI	JN-T	B	18	63	638	25	82	107	83 %
1744117		O	1701	MAI	JN-T	A	16	66	566	25	72	73	94 %
1715436		O	1701	MAI	JN-T	B	14	59,7	508	25	65	96	75 %
1725200101		O	1701	MAI	JN-T	B	11	41	408	25	52	61	84 %
1744633		O	1701	MAI	JN-T	B	8	39	300	25	38	46	83 %
1725389		O	1701	MAI	JN-T	B	8	36	291	25	37	48	80 %
1722564		O	1701	MAI	JN-T	B	6	30	232	25	+ 30	41	75 %
1725500107		O	1701	MAI	JN-T	B	6	31,78	215	25	28	49	66 %
1715434		O	1701	MAI	JN-T	B	6	17,9	200	25	26	37	76 %
1721200133		O	1701	MAI	JN-T	B	5	22	192	25	25	30	84 %
1721214819		O	1701	MAI	JN-T	B	5	28	188	25	24	42	73 %
1713814		O	1701	MAI	JN-T	B	5	17	182	25	23	39	72 %
1715007		O	1701	MAI	Kv JN-T	B	5	17	182	25	23	31	81 %
1722627		O	1701	MAI	JN-T	B	5	18	165	25	21	27	79 %
1724200128		O	1701	MAI	JN-T	B	5	18	165	25	21	34	70 %
1721100139		O	1701	MAI	JN-T	A	4	17	154	25	20	7	100 %
1724200134		O	1701	MAI	JN-T	A	4	19	149	25	19	24	81 %
1724200163		O	1701	MAI	JN-T	B	4	16	145	25	19	21	91 %

Kuva 30. Palvelutason määrittämät tilauspisteet

Välittömästi huomattiin, että kaikki nimikkeet, joiden geneerisen tilauspisteen mukainen palvelutaso oli alle 80%, ovat erilaisia letkuja. Todennäköinen syy tälle on, että letkuja ostavat lähinnä huoltoasentajat, ja he ostavat tyypillisesti kieppi kerrallaan, joka voi olla suuri määrä verrattuna koko vuoden myyntiin. Näille nimikkeille muutettiin täydennysjärjestelmäksi palvelutason mukainen tilauspiste, ja sen mukainen tilauspiste määrä. Alkuperäisiä luokitteluja luodessa ei ollut ollenkaan selvää, millä lailla erotetaan ne tuotteet, jotka vaativat palvelutason mukaisia tilauspisteitä. Kun laskenta testinimikkeistölle oli tehty, havaittiin, että näppärä keino on verrata nyt saatua palveluperustaista tilauspistettä geneeriseen tilauspisteeseen. Tällöin nähdään välittömästi, millä tuotteilla on huono palvelutaso, ja voidaan muuttaa näiden luokaksi palvelutaso, jolloin niiden arvoja voidaan päivittää massana ja seurata, kuinka niiden varastoarvot ja toimitusvarmuudet lähtevät kehittymään. Koska tuotteet ovat ennen kuuluneet geneerisen tilauspistemallin luokkaan, voidaan myöhemmin tehdä vertailua jolla päätellä, onko palvelutaso antanut paremman toimitusvarmuuden järkevän kokoisella varastolla.

6.2.5 Ennusteet

Tuotevalikoimaan kuuluu paljon tuotteita, joiden menekki ei ole tasaista eikä epäsäännöllistä, vaan siinä on havaittavissa selviä kausittaisuuksia. Näiden tuotteiden varmuusvarastojen hallinta onkin täten hyvin haastavaa, koska osan vuodesta varmuusvarasto on aivan liian korkea, ja osan vuodesta täysin riittämätön. Koska varmuusvarastojen mikromanageroiminen ei ole järkevää suuren nimikemäärän takia, on ongelmaa lähestyttävä jotenkin toisin. Toiminnanohjausjärjestelmä antaa mahdollisuuden generoida myyntitilauksia ennusteiden pohjalta, ja näiden myyntiennusteiden mukaan määräytyvät osto- ja tuotantoehdotukset, kuten tavallistenkin myyntitilausten pohjalta. Kun jokin tuote on määritetty kuuluvaksi kausivaihteleviin tuotteisiin, annetaan sille toiminnanohjausjärjestelmässä kuhunkin kausivaihteluprofiiliin sopiva ”budjettikäyrä”. Budjettikäyrä voi olla vaikkapa muotoa ”touko-kesäkuu myynti 50% prosenttia koko vuoden myynnistä, loput tasaisena”. Budjettikäyrä siis kuvaa tuotteen ennustettua kulutusta tietyllä tarkkuustasolla, tietyllä ajanjaksolla. Kuvassa 31 on esitetty järjestelmään luotu budjettikäyrä, jossa ajanjakso on vuosi, ja kulutus ennustetaan prosentuaalisena osuutena vuosikulutuksesta kuukauden tarkkuudella.

Budjettikäyrä: 101		
Nimike: 2 kvartaali 50 loput tasan		
Kausia: 12 ▼		
Kausi	%	Tarkastus
1	5,40	100,00
2	5,40	
3	5,40	
4	17,00	
5	17,00	
6	17,00	
7	5,40	
8	5,40	
9	5,40	
10	5,40	
11	5,40	
12	5,80	

Kuva 31. Kevääseen painottuva budjettikäyrä

Budjettikäyriä tehtäessä päätettiin kuukauden olevan sopiva tarkkuustaso ennusteen tekemiseen. Järjestelmässä olisi mahdollisuus myös esimerkiksi vuosikohtaisen budjettikäyrän tekoon (useamman vuoden ajanjakson ennustetta varten) tai viikkokohtaiseen ennusteeseen (jos ennusteiden perusteena olevat tapahtumat olisivat tarkkarajaisia, kuten esimerkiksi mämmin myynnin voimakas nousu pääsiäisen aikaan). Kuukauden katsottiin

olevan sopivan väljä aika, ettei turhan pieniin kulutusheilahteluihin reagoida liian vahvasti, mutta erotetaan kuitenkin erilaiset vuodenajan mukaan tapahtuvat kausi- ja kuukausittaiset kaudet selkeästi toisistaan.

Luokitteluvaiheessa tunnistettiin joitakin hyvin vahvan kausivaihtelun omaavia tuotteita. Nämä määriteltiin kuuluvaksi kausivaihteleviin tuotteisiin, ja lisäksi niille annettiin lisämääre, joka identifioi niiden kuuluminen johonkin alaryhmään (tässä tapauksessa 2. kvartaali 50%, loput tasan). Näiden toimenpiteiden jälkeen kyseisiä nimikkeitä on helppo seurata järjestelmästä, ja niille voidaan kohdistaa ajoja massana. Tämän jälkeen näille nimikkeille rekisteröidään myyntiennuste (joita voi järjestelmässä olla useita), jossa nimikkeille määrätään seurattava budjettikäyrä. Rekisteröinnissä määritetään, miten usein ja kuinka pitkälle ajalle myynti- ja tuotantoehdotuksia määritellään, niiden ei siis tarvitse noudattaa samaa jaksotusta kuin budjettikäyrälle tehdyn jaon. Kuvassa 32 näkyy esimerkki asetuksista, joilla valituille nimikkeille luodaan vuoden ajalle ennuste valittua budjettikäyrää käyttäen.

Kuva 32. Myyntiennusteen rekisteröinti-ikkuna

Ennusteen pituuden lisäksi voidaan vielä valita, generoidaanko ennustus kuinka tiheästi ajanjaksoin, ja millä aikavälillä. Ylläolevassa esimerkissä ensin generoidaan ostoehtotukset viikoittain, ja helmikuusta lähtien kuukausittain. Kun halutut myyntiennusteet on rekisteröity, lisätään nettotarveajon asetuksiin parametri, jotta ajo ottaa jatkossa ennusteet

huomioon. Kuvassa 33 näkyy, miten myyntiennusteet näkyvät tuotteen suunnitteluikkunassa, ja kuinka nettotarveajo on niiden pohjalta luonut ostotilausehdotuksia.

Kausi	Tpi	T Til.nro	Toim./As./Päät.	Tilattu	Varattu V	Käyt. saldo V	Konf.	Tviiv.
21.11.2017	Myynti	4 M222162	26585		66,00	1 106,00		
28.11.2017	Myynti	5 M221344	2787		18,00	1 088,00		
		5 M221344	2787		75,00	1 013,00		
7.12.2017	Myynti	2 P222420	2373		22,00	991,00		
12.12.2017	Myynti	2 M222326	29654		5,00	986,00		
		2 M222326	29654		7,00	979,00		
15.12.2017	Myynti	2 M221498	25658		49,00	930,00		
1.3.2018	Myyntiennuste	4 1	Testi 1		102,00	828,00		
29.3.2018	Ostot (Ehd.)	7 Nettotarve	O-tilausehdotus	700,00		1 528,00		
3.4.2018	Myyntiennuste	4 1	Testi 1		319,00	1 209,00		
2.5.2018	Myyntiennuste	4 1	Testi 1		320,00	889,00		
1.6.2018	Myyntiennuste	4 1	Testi 1		319,00	570,00		
29.6.2018	Ostot (Ehd.)	7 Nettotarve	O-tilausehdotus	700,00		1 270,00		
2.7.2018	Myyntiennuste	4 1	Testi 1		102,00	1 168,00		
1.8.2018	Myyntiennuste	4 1	Testi 1		101,00	1 067,00		
3.9.2018	Myyntiennuste	4 1	Testi 1		102,00	965,00		
1.10.2018	Myyntiennuste	4 1	Testi 1		101,00	864,00		
1.11.2018	Myyntiennuste	4 1	Testi 1		102,00	762,00		
3.12.2018	Myyntiennuste	4 1	Testi 1		109,00	653,00		
				1 400,00	1 919,00			

Kuva 33. Nimikkeen suunnitteluikkuna, jossa näkyvät myyntiennusteet

Kuten näkyy, ennuste painottuu kevät kuukausille, koska niin budjettikäyrä määrää vuosikulutuksen jakaantumisen. Ostotilausajankohdat ja määrät taas määräytyvät normaalisti tuotteen suunnittelutiedoista, joissa eräkoot ja hankinta-ajat on laskettu. Näin järjestelmän sisällä on siis saatu simuloitua tulevia tilauksia halutulla lailla.

Hieman kuten palvelutason mukaisessa täydennysjärjestelmässä, ei tässäkään ollut aluksi aivan selvää, minkälaisilla parametreilla tuote määrättäisiin kausivaihtelevaksi, ja minkälaisilla ennusteilla siihen pyrittäisiin reagoimaan. Tarkoitus on tarkastella kausivaihtelevaksi merkittyjen nimikkeiden käyttäytymistä, kun kokonainen vuosi on tullut täyteen. Tällöin päästään vertaamaan, onko toimitusvarmuus parantunut ja varaston kierto nopeutunut verrattuna tilanteeseen, jossa nimikkeillä oli vain geneeriset tilauspisteet. Alkutulokset ovat ainakin lupaavia, sillä välittömästi ennusteiden luomisen jälkeen havaittiin, että monia nimikkeitä on tilattava välittömästi, jos kevään kysyntä yhtään vastaa edellistä vuotta. Huolimatta pitkästä kokemuksesta, osto ei pysty pelkästään muistinvaraisesti varautumaan kaikkeen tulevaan kysyntään. Osa nimikkeistä on tilattava hyvin aikaisin, eikä järjestelmä toki antaisi helposti tilatakaan, jos ei se tunnista tarvetta. Näin saatiin sopivasti ostosta vastaavatkin suhtautumaan myönteisesti ennusteiden luomiin mahdollisuuksiin, ennen kuin varsinainen muutosvastarinta edes alkoi.

6.3 Tutkimuskysymys 1.2 Täydennysjärjestelmän implementointi

Täydennysjärjestelmän implementointiin päätettiin panostaa jo tutkimuksen alussa, koska tiedossa oli, että isot muutokset totuttuihin toimintatapoihin eivät mene läpi itsestään. Täydennysjärjestelmissä keskimäärin ideana on tiheämpi tilausfrekvenssi, jotta kiertonopeus pysyisi korkeana. Tällöin ostajat, jotka ovat tottuneet ”hamstraamaan”, joutuvat totuttelemaan hyvin erilaiseen ostokäyttäytymiseen. Niinpä alusta asti päätettiin mukailen noudattaa sisäisen markkinoinnin guruna tunnetun Kotterin 8 kohdan muutosohjelmaa, koska se koettiin helposti sovellettavaksi ja konkreettiseksi ohje kokoelmaksi. Muutosta tukemaan (ja ylläpitämään) haluttiin luoda myös uusia tekniikoita, jota varten aloitettiin erilaisten infotaulusovellusten tutkiminen. Näillä olisi tarkoitus tuoda muutosta näkyvämmäksi lattiatasolle asti, ja osallistaa tätä kautta ihmisiä laajalla skaalalla.

Kotterin mukaan varsinaista muutosohjelmaa edeltävä ja eräs kriittisemmistä vaiheista on kannatuksen hankkiminen omalta johdolta, sillä ilman sitoutunutta johtoa ja sen antamaa tukea (ja resursseja) on muutoksen mahdollista jo kaatua ensimmäisiin lieviin vastoinkäymisiin. Tässä yhteydessä johdon sitoutuminen oli voimakasta, koska tutkimusta edeltävistä projekteista varaston kierron parantamisessa oli hyviä kokemuksia, ja aihe tunnettiin tärkeäksi. Isona osoituksena tuesta yritys hankki koulutus- ja ohjelmistopakettin, jossa ERP-toimittaja antoi pääsyn suoraan tietokantaan. Koulutuksessa käytiin läpi tietokannan perusteet, ja datan hakeminen muun muassa Excelillä, Sybase Centralilla ja Crystal Reportsilla. Näistä varsinkin Crystal osoittautui erinomaisen helpoksi työkaluksi ohjelmointiosaamista vailla olevalle (Liite 3:ssa on nähtävillä raportin luomisnäköymä, esimerkkinä infotaulu lähteivistä tilauksista). Raportit voidaan näyttää muun muassa pdf- tai Excel-tiedostona, tai ajaa html:ksi. Työkalulla luotuja raportteja on myös mahdollista tuoda ERP:in sisään normaali käyttäjien saataville, jolloin ne toimivat kuten mikä tahansa natiivina ERP:ssä oleva lomake. Lisäksi kävi ilmi, että pienellä rahallisella panostuksella Crystalilla luodut raportit sai ajettua komentoriviltä. Tämä antoi mahdollisuuden ajastaa kerran luodut raportit päivittymään automaattisesti. Yhdistämällä automaattipäivityksen ja ajamisen html:ksi, mahdollistui erittäin monipuolisten ja edullisten infotaulujen rakentaminen. Näitä käytettiin monipuolisesti muutosprosessin eri vaiheissa hyväksi.

Geneerisen täydennysjärjestelmän käyttöönotto aloitettiin aivan muutosohjelman mukaisesti, lisäämällä kiireen tunnetta. Yrityksen toimialalla kesä on sesonkiaikaa, ja lisäksi kesäloamat omilla työntekijöillä ja toimittajilla luovat melko pitkän ajanjakson loppusyksyyn, jolloin toimitukset eivät kulje normaalisti. Niinpä testinimikkeistön valinta ja tilauspistemallin perusteet onnistuttiin käymään melko nopeasti läpi alku keväästä, sillä koittavan kiireen varjolla saatiin viivyttelijät jyrättyä. Täydennysjärjestelmän käyttöönoton yhteydessä kasattiin hieman vaihtelevan kokoonpanon ryhmä, jossa ydinryhmänä on henkilöitä johdosta, lähettämöstä ja tuotannosta. Tämä ryhmä kokoontuu kerran viikossa, ja se seuraa toimitusvarmuuden ja varaston kierron kehitystä. Mukana on suorittavassa

portaassa olevia henkilöitä, jotta heidät saadaan tehokkaasti osallistutettua. Tavoitteena on myös ymmärryksen luominen usealle organisaation tasolle, miten täydennysjärjestelmät ja yrityksen tavoitteet nivoutuvat yhteen ja näkyvät jokapäiväisessä työssä. Tässä palaverissa käydään läpi kaikki infotaulut (Liite 4) ja (Liite 5), joita on tehty varastonkiertoa ja toimitusvarmuutta silmällä pitäen. Tämän lisäksi käydään läpi eritoten tätä palaveria varten tehtyä myöhästyneiden tilausten raportti (Myöhästyneiden tilausten raportti Liite 6). Raportti näyttää tilauksilta näkyy muun muassa nimikkeet jotka ovat myöhässä, onko kyseessä osto- tai tuotantonimike, onko tuotteelle olemassa osto- tai tuotantotilaus, ja mikä niiden tila on. Tämä raportti läpikäydään normaalin palaveriryhmän lisäksi mahdollisten muiden asianosaisten kanssa, selvitetään myöhästymiseen johtaneet syyt (esim. liian pieni varmuusvarasto, saldon pettäminen, toimittajan toimituksen pettäminen) ja pyritään korjaamaan nämä juurisyyt. Tyypillistä on, että yksi juurisyy on syypää useaan eri myöhästyneeseen tilaukseen, jolloin kyettäessä tunnistamaan ja korjaamaan tämä ongelma, voidaan saavuttaa isohkojakin parannuksia toimitusten sujuvuuteen. Myöhästyneiden tilausten raportin lisäksi palaverissa seurataan viikoittain päivitettävää Exceliä, jossa on liukuva kuukausi- ja vuosiseuranta, sekä toimituspuutteet jaoteltuina aiheuttavien osastojensa perusteella.

Pian palaverikäytännön aloittamisen ja geneerisen tilauspistemallin käyttöönoton jälkeen määriteltiin ”helppoja” tavoitteita, joita kiertonopeuden ja toimitusvarmuuden tulisi saavuttaa. Näin saatiin aikaisessa vaiheessa annettua varsinaisille työnsuorittajille onnistumisen tunnetta, ja valettua uskoa heidän omaan osaamiseensa. Täydennysjärjestelmän käytön yhteydessä vaikeampaa kuin järjestelmän tekninen opettaminen oli sen vakuuttaminen, että käyttäjä kyllä osaa toimia oikein ja saa tukea mahdollisten ongelmien ilmetessä. Hänen ei siis tarvitse kattavasti ymmärtää, millaiseen laskentaan tilauspisteet milloinkin perustuvat, kunhan toimii niiden pohjalta (huomaten toki mahdolliset räikeät virheet, kuten tilauspiste > vuosivolyymi). Toinen vaikeasti hyväksyttävä seikka oli vaade jatkuvasta nimikkeiden tietojen oikeellisuuden päivittämisestä (varsinkin hankinta-aika), joita järjestelmän toimiminen vaatii. Osalle ostajista tämä ole selvä asia, mutta osa oli tottunut luottamaan muistiinsa monissa asioissa, ja se koettiin nopeammaksi kuin tietojen korjaaminen, jonka jälkeen järjestelmä tietäisi ”vain” samat asia, mitä henkilö (koki) tietävänsä ennestään. Konkreettisesti tietojen syöttämisen (ja järjestelmän toimivuuden) myötä lomatuuraajien opastus ja toiminta vakinaisen henkilön loman aikana koettiin selvästi työtä helpottavaksi asiaksi.

Testijakson aikana kuitenkin osasta näistä toimenpiteistä livettiin, mutta hyvän seurannan ansiosta ne saatiin nopeasti kiinni. Näissä tapauksissa auttoi työntekijän uskon vahvistaminen, sillä ilman jatkuvaa muistutusta muutoksen syistä ja tarpeista, on hyvin helppoa livetä tekemään vanhalla mallilla asioita. Tässä auttoi paljon infotaulujen antama mahdollisuus näyttää työntekijälle hänelle relevanttia dataa, helpottaen huomattavasti muutuneen prosessin ylläpitoa. Esimerkiksi ostotilausten käsittelyä ja seurantaa varten luodut infonäytöt (Liite 4) ovat sekä tilauksesta vastuussa olevien, että varsinaisten tilauksen

vastaanottajien nähtävillä. Lisäksi infotauluihin on pääsy suoraan toiminnanohjausjärjestelmän sisältä, josta ne aukeavat nettiselaimen. Näin jokainen organisaation työntekijä kykenee halutessaan näkemään kunkin toimituksen tilan ilman syvällistä osaamista toiminnanohjausjärjestelmästä. Näin muuttunut prosessi on nähtävillä muillekin, kuin vain välittömästi prosessin kimpussa työskenteleville. Näin saatu hyöty leviää laajemmalle, mikä vähentää entisestään prosessissa mukana olevien halua palata vaivihkaa vanhoihin käytäntöihin. Infotaulut toimivat myös samalla muutoksen mittareina, koska näkymä on aina samanlainen, ja muutoksen eteneminen on täten selkeästi nähtävissä muuttuvien numeroarvojen myötä tai graafisena esityksenä.

Täydennysjärjestelmiä on lopullisessa muodossaan käytössä kolme erilaista, mutta loppukäyttäjille ei ole tarvetta pitää kolmea erillistä implementointia. Palvelutason mukainen tilaispistemalli toimii niin sanotusti ”pellin alla”, sillä käyttäjä vain tottelee tilauspistettä, joka lasketaan geneerisessä ja palvelutasoon perustuvassa järjestelmästä eri lailla. Loppukäyttäjälle tällä ei kuitenkaan ole työn suorittamisen kannalta merkitystä. Ennustemalleissa sen sijaan prosessi, joka johtaa ostotilauksen tekoon, on hyvin erilainen. Tämän vuoksi loppukäyttäjille on koulutettava ymmärrys myyntiennusteista ja mitä ne tarkoittavat. Toistaiseksi on kerrottu vain alustavasti niiden merkitys, käyttöönotto on vasta testivaiheessa. Sinänsä ennustemallien implementointi ei enää ole edellisiä täydennysjärjestelmiä vastaava ponnistus, koska ennustemallin idea on intuitiivisesti helppo ymmärtää, ja käyttäjillä on jo hyvät kokemukset edellisistä implementoinneista.

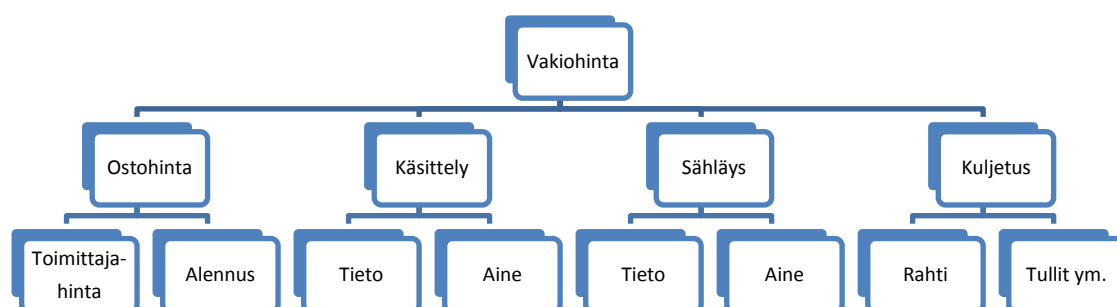
Muutosjohtamiseen teoriaan perehtymisen vuoksi implementointi prosessissa kiinnitettiin huomiota osallistujien tunnetiloihin, koska niissä tiedettiin odottaa normaalia kieltoviha-vastustus-luovutus-myöntymisen-hyväksyminen-(innostuneisuus). Tätä toteutettiin siten, että alkuvaiheessa mukanaolijoiden annettiin hyvinkin laajasti kuvata tuntemuksiinsa (miksi tämä ja tuo on pielessä eikä niitä voi tehdä niin), eikä heitä yritettykään heti käännättää rationaalisesti ymmärtämään uuden mallin paremmuutta. Varsinaisen käyttöönoton yhteydessä käyttäjiä pyrittiin tukemaan ja kannustamaan toistuvasti, etteivät he passivoidu. Tunteista puhuminen ei ole suomalaisessa työyhteisössä kovin luontevaa, joten tätä osaamista sovellettiin pyrkimällä ymmärtämään, missä tunnevaiheessa työntekijä on menossa ja muokata viestintää sen mukaan. Erityisen systemaattisesti prosessista ei voi tässä vaiheessa puhua, ennemminkin viestinnän pohjavireestä.

6.4 Tutkimuskysymys 2. Vakiohintaprosessi

Kuten nykytilan kartoituksessa käytiin läpi, ei vakiohinnan muodostamiselle ollut prosessia, eikä varsinaisesti sovittua käytäntöäkään, miten hinta muodostetaan. Niinpä vakiohinnan muodostamisessa voitiin lähteä liikkeelle puhtaalta pöydältä, ilman menneisyyden painolastia. Prosessi aloitettiin kartoittamalla kaikki tekijät, jotka nähtiin osaksi vakiohinnan muodostusta.

6.4.1 Vakiohinnan muodostavat tekijät

Johtajatuksena vakiohinnan muodostamiselle on, että ostotuotteen vakiohintaa heijastaa sen aiheuttamia kustannuksia, joita aiheuttaa, että tuote on poimittavissa hyllystä. Kuvasssa 34 pyritty kuvaamaan mahdollisimman selkeästi, mistä vakiohinnan voidaan periaatteessa katsoa koostuvan.



Kuva 34. Vakiohinnan muodostavat komponentit

Kuvaan on koottu kaikki merkittävät tekijät, joiden on tunnistettu olevan osa vakiohinnan muodostumista. Ostohinta on luonnollisesti se komponentti, jonka päälle erilaiset kulut tulevat. Käsittely on joko tilausten, rahtikirjojen tai toimittajien vertailua (tieto -laatikko) tai tavaran fyysiseen vastaanottamiseen liittyvää työtä, kuten rahdin purku, toimitusten tarkastaminen jne. (aine-laatikko). Sähläys on haluttu tuoda myös näkyviin, sillä kokemuksesta tiedetään sitä tapahtuvan varsinkin niiden toimittajien kohdalla, joilta tulevat dokumentit eivät ole ihan viimeisen päälle tarkkoja (puuttuvia tilausnumeroita, jälkitoimitus päivämääriä jne. jotka aiheuttavat ylimääräistä paperien ja/tai tuotteiden pyörittelyä). Viimeisenä komponenttina on rahtikulut, tullit ja muut toimitus- ja pakkauskulut, joita toimittajat laskuttavat, ennen kuin tavara on pihassa. Nämä tekijät tiivistettiin lopulta kolmeen muuttujaan. Rahdit, tullit ym. toimituskulut ensimmäiseksi muuttujaksi, toiseksi tuli käsittelykulut ja sähläykset yhteen käsittely-muuttujaksi. Kolmanneksi muuttujaksi tuli yleiskulu, jolla tasoitetaan siirtymää vanhan ja uuden järjestelmän välillä, sekä otetaan huomioon nimikkeen aiheuttamia epäsuoria kuluja (esimerkiksi takuukulut). Kaiken pohjaksi tuli varsinainen ostohinta, jonka päälle kyseiset kulut on tarkoitus leipoa.

6.4.2 Vakiohinnan komponenttien selvittäminen

Kun merkittävät tekijät vakiohintaan oli tunnistettu, haluttiin näille saada hintalappu. Rahti, tulli ja muita toimituskuluja oli seurattu ”epävirallisesti” (esim. ulkomaan rahdit ja kotimaan rahdit olivat kokonaissummaltaan tiedossa, mutta vain osalle toimittajista oli laskettu vuotuinen rahdin määrä, tämän koskiessa lähinnä summamääräisesti suurimpia toimijoita), mutta niistä ei ollut kaiken kattavaa tilastoa. Kävi kuitenkin ilmi, että ulko-

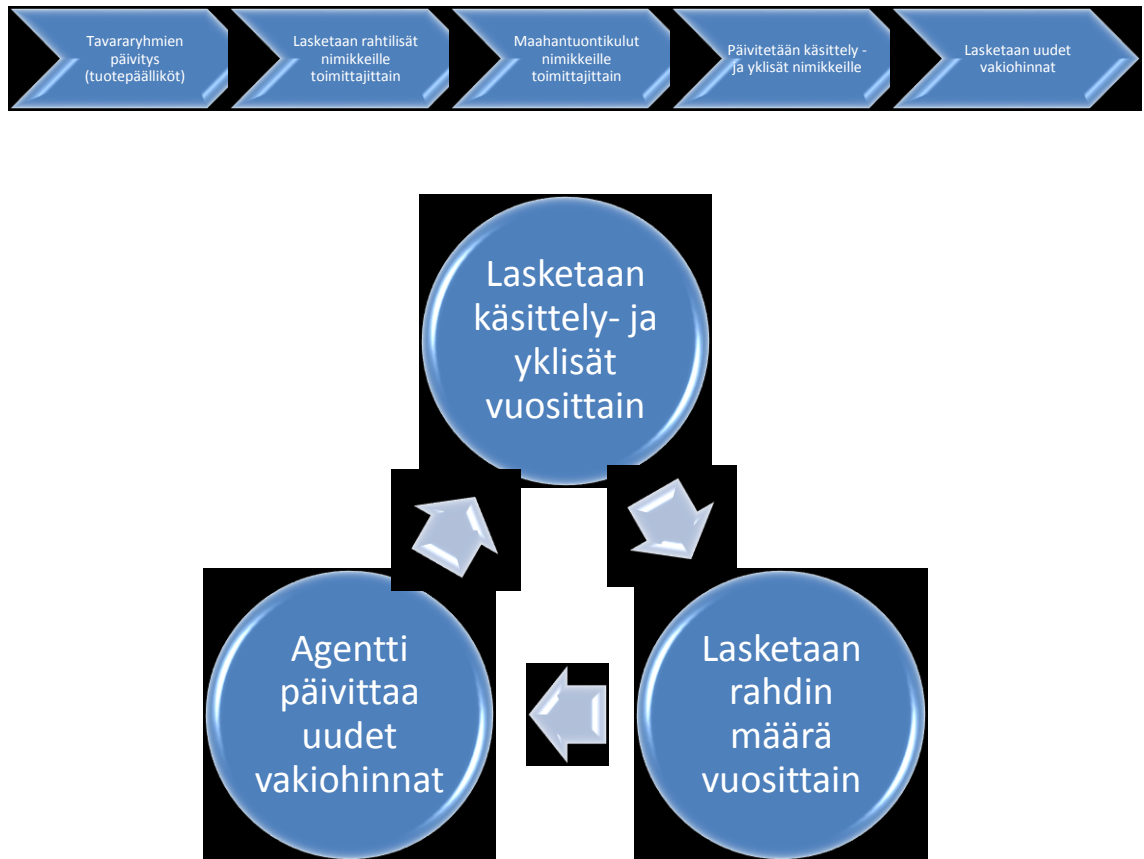
maanrahteja (oikeastaan kaikki toimituskulut lyötiin samaan nippuun) kirjattiin kirjanpidossa kustannuspaikoille, joiksi oli määritelty kyseiset toimittajat. Näistä päästiin liikkeelle, kun yhdistettiin tilauksilla olevien rahtikoodien summat näihin erillisiltä rahdin-toimittajilta tulleisiin rahteihin. Kotimaan toimittajilta ei ollut kerätty mitään tilastoa, mutta ostotilausten lähetteiltä saatujen rahtikoodien avulla saatiin summa ostotilausten yhteydessä olleista rahdeista. Työläin vaihe oli kaivaa huolitsijoilta (DHL, Posti jne.) kullekin toimittajalle jyvitetävä rahtisumma. Vaikeus oli siinä, että huolitsijoilla on kirjavia käytäntöjä heidän kirjatessaan laskuille, mitä rahti koskee. Lopulta päästiin kuitenkin tyydyttävään lopputulokseen, jossa noin 97% saapuneista rahdeista vuoden ajalta kyettiin kohdistamaan johonkin toimittajaan.

Rahdit + tullaus- ja maahantuontikulut ulkomaan huolitsijalta + Rahdit kotimaan huolitsijalta + Rahdit lähetteiltä (rahtikoodit) = Kaikki maksetut rahdit

Seuraavaksi selvitettiin käsittelykuluja. Näihin katsottiin lukeutuvaksi muun muassa truk-kikuskien palkka, sekä osa varastolla toimivien henkilöiden palkasta. Päätoimisten ostajien palkka otettiin kokonaan huomioon. Lisäksi tietyiltä muilta ostoprosessiin vaikuttavilta henkilöiltä otettiin huomioon aika, joka arvioitiin heidän käyttävän ostoprosessiin. Näin päästiin summaan vuodessa, joka jälleen jyvitetään toimittajittain nimikkeille. Jaossa otetaan huomioon, että tietyntyyppiset nimikkeet eivät aiheuta juuri lainkaan käsittelykuluja (esim. välitystuotteet), ja toisaalta jonkin toimittajan nimikkeillä on niin suuri yksikkö hinta, että prosenttijako ei enää heijasta käsittelykuluja oikein (esim. sekoitin, joiden koot liikkuvat 8m³ ->30m³ käsittelykulu nousisi koon kasvaessa. Luonnollisesti käsittelykustannus on käytännössä vakio, kunhan trukin kantokyky ei lopu kesken, joka taas aiheuttaisi lisäkuluja). Tällöin käytetään suoraan euromääräistä käsittelykulua kyseisille nimikkeille. Näin saatiin osto- ja vastaanottoprosessien kulut kohdistettua suoraan tuotteille, ottaen samalla huomioon niiden erilaiset piirteet.

Viimeisenä lisänä tuotteille kohdistetaan niin sanottu yleiskulu. Tällä kululla otetaan huomioon syntyvä ero siirryttäessä vanhoista vakiohinnoista uusiin vakiohintoihin. Vanhoille vakiohinnoille on kokemusperäisesti lisätty prosentuaalisia korotuksia tasaamaan järjestelmän näyttämän ja kirjanpidon toteaman myyntikatteen välistä erotusta. Jos siirryttäisiin suoraan uuteen laskentaan, romahdutettaisiin tällöin varaston arvo yön yli, koska epäsuorat kulut (kuten vaikkapa myynnin erilaiset muuttuvat kulut) eivät tule uuden vakiohinnan laskentaan automaattisesti. Luonnollisesti myös laskennallinen myyntikate eroaisi tällöin todellisesta kirjanpidon mukaisesta arvostaan. Sen sijaan käyttöön otetaan mainittu YK-lisä, jonka avulla lisätään epäsuoria muuttuvia kuluja suoraan nimikkeiden vakiohintaan, jolloin laskennallinen myyntikate asettuu lähelle kirjanpidon mukaista todellisuutta. Luonnollisesti tällaisten epäsuorien kulujen seuraaminen ja tarkoituksenmukainen vähentäminen parantavat aikaa myöten yrityksen tehokkuutta ja kustannuskilpailukykyä.

taas käyttää). Käytännössä siis vakiohintaa lasketaan uudelleen joka kuukausi, mutta tällöin ainut komponentti joka on voinut muuttua, on ostohinta. Sen sijaan toimitus tai käsittelykulut lasketaan käsin esimerkiksi kerran vuodessa, ja nämä lasketut arvot ovat sitten osina automaattisessa hinnan muodostuksessa.



Kuva 36. Vakiohintaprosessin osat ja kulku

Seuraavaksi käydään läpi, miten laskenta konkreettisesti tapahtuu toiminnanohjausjärjestelmän sisällä (kun vuosittaiset rahtilisät ja muut kustannukset on jo laskettu ulkoisissa Excel-taulukoissa). Kuten todettua, aloitushintana toimii viimeisin ostohinta. Kuvassa 37 on esitetty nimikkeen ostovälilehti ja esimerkistä näkyy hyvin, kuinka ostajalta on jäänyt toimittajahinnan päivittäminen useamman vuoden taakse. Jatkossa tästä ei tarvitse huolehtia, koska ostohinta päivittyy suoraan laskulta viimeiseksi ostohinnaksi, jota käytetään vakiohinnan muodostukseen.

Er rutiini (AIR-40)

Tuotteenno: 1746007

Tuotteet Tarvesuunnittelu Inventointi Valmistusrekisteri Laatu

Ostettu Saldo: 22,00 KPL

Yleistä Suunnittelu Tuotanto Ostot Myynti Suunnittelu Toiminnot Liitteet

Toimittaja	Nimi	Hinta / KPL	Val.	Alk.	Netto Toim. tuotteenno	Valmistus	Jako (%)	Huomautus	HA/Muut.	Pvm	Voim.pvm	Toimitus suunnitelman viesti	Seostetia
12105		31,83	EUR		31,83	13246007				25.06.2016	04.08	B	B
12109		31,83	EUR		31,83					06.2016	04.08	B	B
PUUTTUU			EUR		0,00					06.2017	04.13	B	B

Tulo Vastaanottotark: B

Muu Käsittejä: AST: 0,00 EUR Seostekoodi:

Hinnat Viimeisin ostohinta: 72,48 EUR/KPL Keskiostohinta: 61,42 EUR/KPL Keskiahinta 0: EUR/KPL

Lisää Ostoista Toimittajainto Tuleto Ostolisto Kysely Ostolaskukodi Kommentti...

Kuva 37. Nimikkeen ostovälilehti

Ostotuotteille ajetaan massana aiemmin lasketut lisät toimittajittain. Kuvassa 38 on näkyvissä usean toimittajan tuotteita, joilla on nyt määrätty toimitus-, käsittely- ja yleiskulut. ERP:n alkuperäisiä otsikkoja ei valitettavasti pysty muuttamaan, siksi otsikointi ei vastaa uuden käyttötarkoituksen mukaisia nimityksiä.

Luo Näytä lista Esikatselu

Tuotteenno	Nimike	Rahti/pakkaus Summa	%	Tulli Summa	%	Muu Summa	%
1714800336		EUR	6,0 %	EUR	%	EUR	%
1714800337		EUR	6,0 %	EUR	%	EUR	%
1714800398		EUR	6,0 %	EUR	%	EUR	%
1714800413		EUR	8,0 %	EUR	%	EUR	%
1714800414		EUR	8,0 %	EUR	%	EUR	%
1714800416		EUR	6,0 %	EUR	%	EUR	%
1714800418		EUR	6,0 %	EUR	%	EUR	%
1714800482		EUR	2,0 %	EUR	%	EUR	%
1714800483		EUR	2,0 %	EUR	%	EUR	%
1714800602		EUR	10,0 %	EUR	%	EUR	%
1714800647		EUR	2,0 %	EUR	%	EUR	%
1714800648		EUR	2,0 %	EUR	%	EUR	%
1714800657		EUR	2,0 %	EUR	%	EUR	%
1714800668		EUR	2,0 %	EUR	%	EUR	%
1714800695		EUR	2,0 %	EUR	%	EUR	%
1714800696		EUR	2,0 %	EUR	%	EUR	%

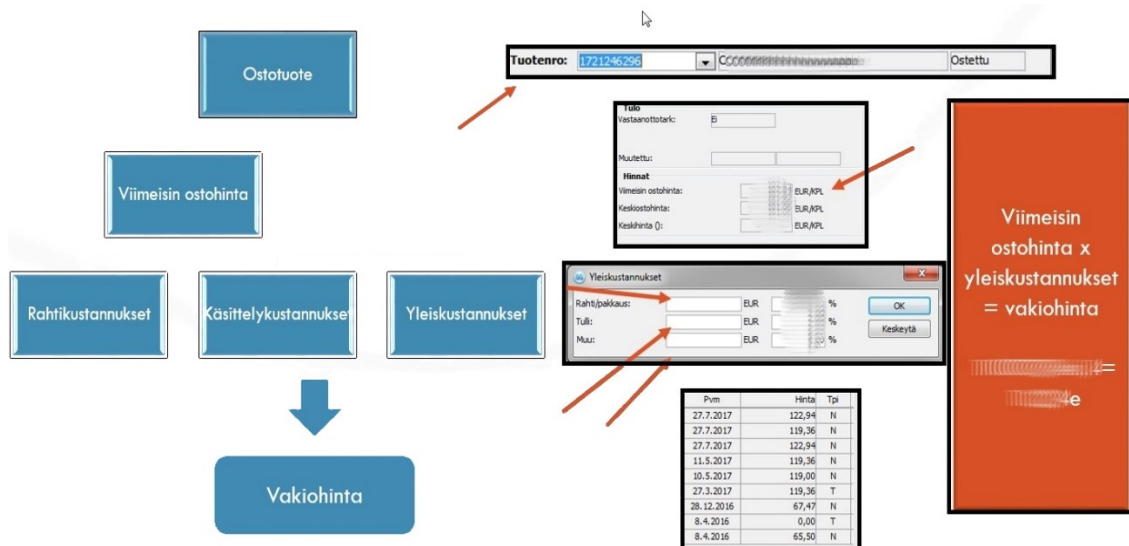
Kuva 38. Lisien päivitys nimikkeille

Kun kaikkien nimikkeiden lisäkulut on päivitetty, ajetaan rutiini, jossa vakiohintaa muodostetaan viimeisimmästä ostohinnasta, ryödytettyinä kuluilla. Kuvasta 39 näkee, mikä on ostohinnan ja mikä lisien osuus, ja eron vanhaan ja uuden vakiohinnan välillä.

Tuotenumero	Nimike	Viim. ostohinta	Määrä	leiskustannus%	Yleiskustannus	EUR setushinta/kpl	Lisät yhteensä	Vak.hinta	Uusi hinta	Ero %	allenn.	Viim. hinnanmuutos
Y661595						0,00			122,94	70,2	✓	27.7.2017
10010286						0,00			119,36	63,1	✓	27.7.2017
07809735-1						0,00			119,36	60,0	✓	11.5.2017
700MA0163						0,00			119,36	55,8	✓	11.5.2017
17011868						0,00			119,36	46,5	✓	11.5.2017
Y631000						0,00			119,36	40,8	✓	27.7.2017
139470						0,00			119,36	40,0	✓	11.5.2017
2100485						0,00			119,36	37,3	✓	11.5.2017
142922						0,00			119,36	35,3	✓	11.5.2017
142261						0,00			119,36	34,6	✓	11.5.2017
90914282						0,00			119,36	33,3	✓	27.7.2017
Y661596						0,00			119,36	32,8	✓	27.7.2017
142840						0,00			119,36	31,8	✓	11.5.2017
3202710						0,00			119,36	30,1	✓	11.5.2017
180483						0,00			119,36	28,8	✓	11.5.2017
Y6606486						0,00			119,36	25,5	✓	27.7.2017

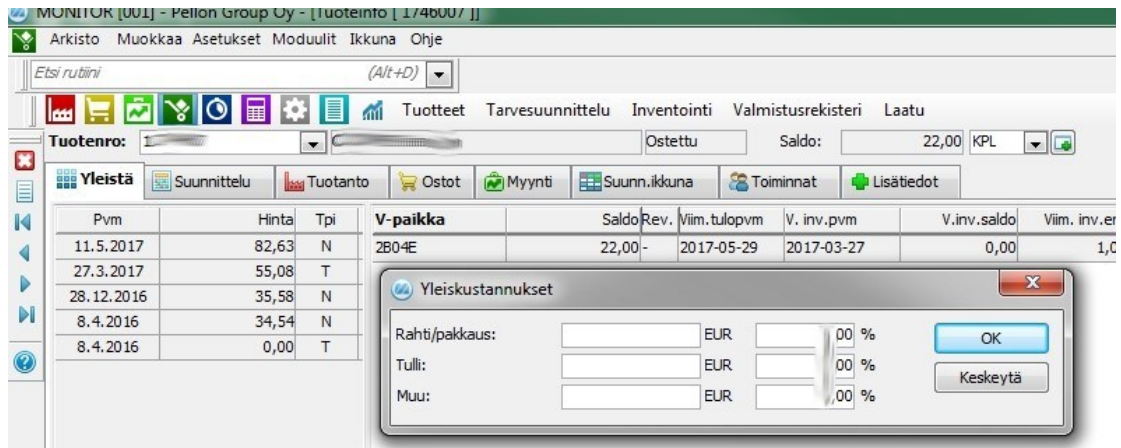
Kuva 39. Vakiohinnan laskeminen

Nyt tuotteilla on vakiohintaa, joka on muodostettu ostohinnasta ja määritellyillä kuluilla. Vakiohintaa muodostui siis kaikessa lyhykäisyydessään kuvan 40 mukaisesti.



Kuva 40. Vakiohinnan muodostaminen

Kuvassa 41 on esimerkki nimikkeestä, jolle on muodostettu vakiohintaa ja päivitetty sitä. Kuten huomataan, ero on massiivinen verrattuna päivittämättömään hintaan. Ensimmäinen vakiohintaa on tuotuna vanhasta järjestelmästä, seuraava on yleiskorotuksesta (prosenttikorotus läpi linjan), ja sitä seuraava on ensimmäinen testi uudella vakiohintaprosessilla. Seuraavan kerran vakiohintaa päivitettäessä toimittaja oli nostanut hintaa, jolloin uusi ostohinta päivittyi nopeasti myös uudeksi vakiohinnaksi, eikä jäänyt muistinvaiheeksi toiminnaksi.



Kuva 41. Esimerkki yleiskustannuslisistä ostonimikkeellä.

Nyt kun vakiohinnan laskentaprosessi on saatu muodostettua, lähdetään tarkastelemaan, miten prosessia voidaan automatisoida mahdollisimman pitkälle.

6.4.4 Vakiohintaprosessin automatisointi

Käytössä olevassa toiminnanohjausjärjestelmässä on mahdollista määritellä ns. ”agentti ajoja”, jossa hieman makrojen nauhoittamisen tapaan tehdään halutunlaiset toimenpiteet, tallennetaan ne, ja linkitetään yhteen agenttiajon luontityökalulla. Sen jälkeen ajon voi ajastaa serveriltä, jossa toiminnanohjausjärjestelmä pyörii. Halutun ajastuksen (esimerkiksi viikon tai kuukauden välein) voi hoitaa Windowsin Taskerilla. Vakiohintaprosessin tapauksessa lisien (toimitus, käsittely ja YK) laskennan automatisointi toiminnanohjausjärjestelmän sisällä ei onnistu, koska ne on haettava monesta eri lähteestä, tiedot vaativat putsaamista ja ne on syötettävä järjestelmään ulkoa käsin. Sen sijaan esimerkiksi ulkomaan rahtilaskujen tapauksessa systemaattinen toimintalogiikka laskujen kirjaamisessa tietyille kustannuspaikoille helpottaa jälkeempään tehtävää tiedon kokoamista, ja tähän onkin jo ryhdytty. Parannettavaa löytyisi myös esimerkiksi huolintaliikkeiden laskuista, joista ei aina käy yksiselitteisesti ilmi, kenen toimittajan rahdeista on kyse. Varsinkin Posti on tässä leväperäinen, sillä usein sen laskuissa on räikeitä kirjoitusvirheitä niin toimittajan kuin laskun saajan osalta, kun taas vaikkapa DHL:n laskut ovat niin hyviä, että niistä tieto on helppo seuloa automaattisesti Excelissä, ilman käsin tehtävää tarkastusta.

Siinä missä lisien laskemiseen tarvittavan tiedon seulonta on hieman tuskallista, onnistuu varsinaisen vakiohinnan laskeminen (kun lisät on määritelty ja syötetty) toiminnanohjausjärjestelmän sisällä täysin automatisoidusti. Tämä siksi, että käytetään ainoastaan tietoja ja laskentoja, jotka toiminnanohjausjärjestelmässä jo on. Niinpä vakiohintaa päätettiin laittaa päivittymään kuukauden välein automaattisesti. Prosessi alkaa määrittelemällä haluttuihin rutiineihin suodatukset, joita agenttiajo käyttää suorittaessaan ajoa. Kuvassa 42 näkyvät määritykset myyntinimikkeiden valinnalle.

Kuva 42. Suodatusehdot myytävien tuotteiden valintaan

Agentti ottaa mukaan valintaan suodatuksen mukaiset tuotteet, ja vie ne seuraavaan rutiiniin, tässä tapauksessa ennakkolaskelmaan, jossa varsinainen vakiohintaa lasketaan. Kokonaisuudessaan vakiohintaprosessin päivityksen kulku on kuvattu kuvassa 43.

Kuva 43. Agenttiajo, jolla suoritetaan vakiohinnan päivitys

Kuvassa näkyy myös vakiohinnan laskentaan liittymättömiä ajoja, mutta viisi alinta riviä kuvaa, kuinka ohjelma valitsee ennalta määrättyjen suodattimien mukaan oikeat tuotteet (poistaen muun muassa ostettavat asennustyöt ja muut palvelut, sekä ne toimittajat, jotka toimittavat vuosihinnaston), ja ajaa uudet hinnat ennakkolaskelma rutiinissa. Ostojen nimikkeet, jotka on määritetty materiaaliksi, päivitetään omalla ajollaan, ja myyntituotteet omallaan. Ajot kestävät noin 15 minuuttia, joten ne on ajastettu tapahtumaan kymmeneltä illalla, jotta normaali työskentely ei häiriinny. Kaikkien näiden edellä mainittujen toimenpiteiden jälkeen ostotuotteilla on automaattisesti päivittyvä vakiohintaa, jonka komponentit ovat sekä ajan tasalla, että mietityt ja ne on johdettu läpinäkyvästi olemassa olevasta kulurakenteesta.

7. RATKAISUMALLIEN TOIMIVUUDEN TESTAUS

Tässä luvussa tarkastellaan alun kolmeen tutkimuskysymykseen vastaukseksi kehitettyjä ratkaisumalleja, ja pyritään osoittamaan näiden toimivuus. Tämän jälkeen tulkitaan hieman saatuja tuloksia, ja mietitään niiden laajemman käytön vaikutuksia.

7.1 Tulosten analysointi ja vaikutusten ekstrapolointi

Seuraavissa osioissa analysoidaan saatuja tuloksia ja hahmotellaan jatkotoimenpiteitä jaoteltuina tutkimusongelmittain.

7.1.1 Täydennysjärjestelmä

Työn alussa muotoiltiin kolme tutkimusongelmaa, joihin haluttiin työn edetessä kyetä muodostamaan vastaus. Näistä ensimmäinen koski tuotteiden hankintaa ja varastointia:

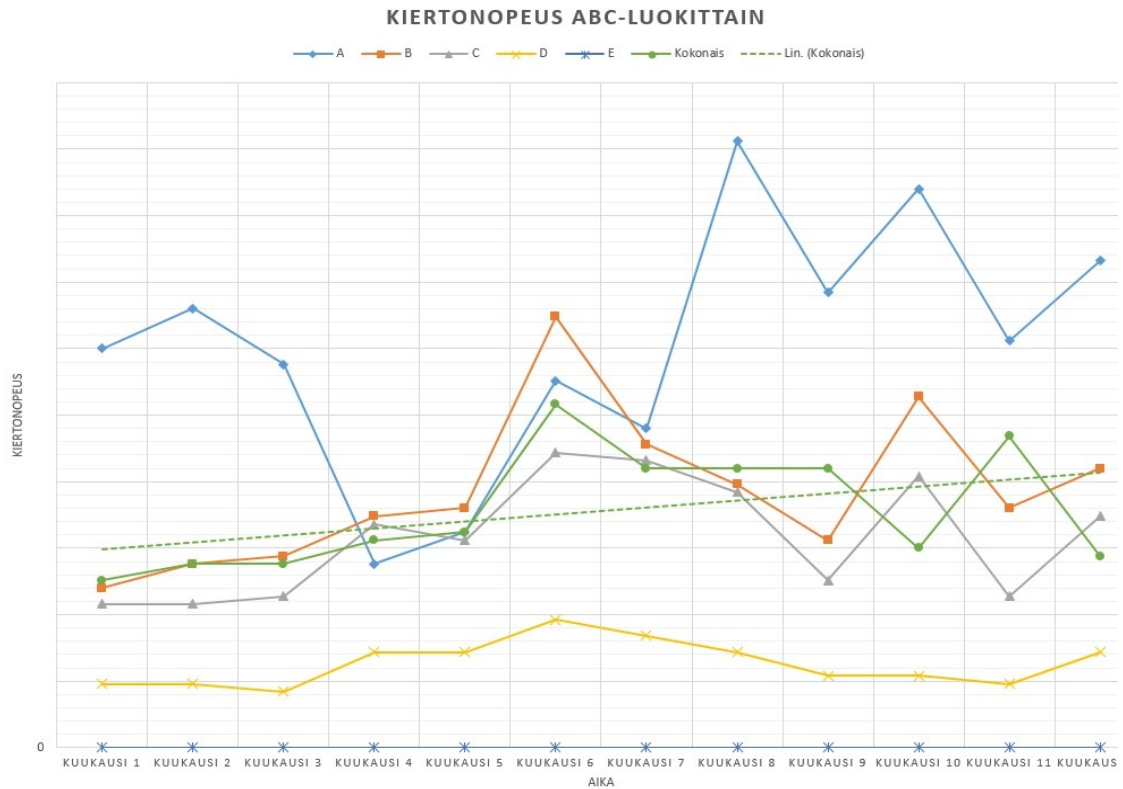
Tutkimuskysymys 1.1: Millainen on erilaisille tuotteille muodostettu täydennysjärjestelmä, jolla pidetään pitää varastonkierto korkeana ja toimituspuutteet matalina?

Tutkimuskysymys 1.1 ratkaisuna kehitettiin tuoteluokittelu määritelmä, jossa jokaiselle tuoteluokalle kehitettiin omanlaisensa täydennysjärjestelmä. Näitä ovat geneerinen tilauspistemalli, palvelutasoon perustuva tilauspistemalli ja ennustemalli. Koska ratkaisumallien rakentaminen eteni vaiheittain geneerinen tilauspistemalli -> palvelutasoon perustuva tilauspistemalli -> ennustemalli, on kattavaa käyttödataa kirjoitushetkellä saatavilla vasta ensimmäisestä täydennysjärjestelmästä. Muut täydennysjärjestelmät ovat myös koekäytössä osalla nimikkeistä, mutta niiden vaikuttavuutta ei vielä kyetä kunnolla arvioimaan.

Geneerisen tilauspistemallin mukainen käytäntö on ollut nyt käytössä useamman kuukauden, ja sen käyttäjälle on muodostunut selkeä rutiini, millä seurata ostotarpeita. Tällainen tilauspiste malli soveltuu hyvin tuotteille, joilla on riittävästi volyymia, niiden kertatilausmäärät ovat pieniä suhteessa volyymiin, ja kulutus on kohtuullisen tasaista.

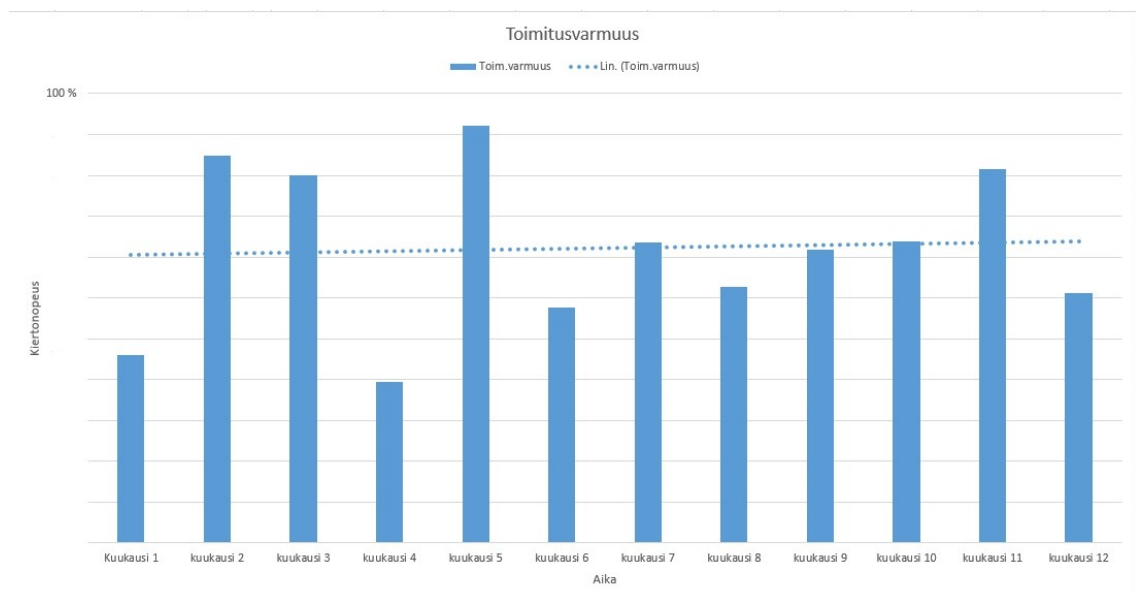
Tavoitteena tilauspistetäydennysjärjestelmän käyttöönotolle oli nopeuttaa varaston kiertoa, ilman, että toimituspuutteet lisääntyvät. Kuvassa 44 on esitetty vuoden ajalta (alkaen siis hieman ennen järjestelmän käyttöönottoa) kiertonopeudet kuukausittain ja jaoteltuina abc(d) luokittain. Yrityksen käyttämässä luokittelussa verrataan nimikkeen liikevaihtoa koko nimikkeistön liikevaihtoon, jossa raja-arvot ovat:

- A=50%, B=30%, C=18%, D=2%



Kuva 44. Testinimikkeistön kiertonopeuden kehitys

Kuvaajasta voidaan nähdä, että kiertonopeus testinimikkeistöllä on, huolimatta rajuhkos-takin heittelystä, keskimäärin noussut. Tilauspistein hallittu varastontäydennys on siis pystynyt nostamaan varaston kiertonopeutta. Mutta onko toimitusvarmuus vastaavasti huonontunut? Kuvassa 45 on tarkasteltu samalta ajanjaksolta testinimikkeistön toimitus-varmuutta kuukausittain.



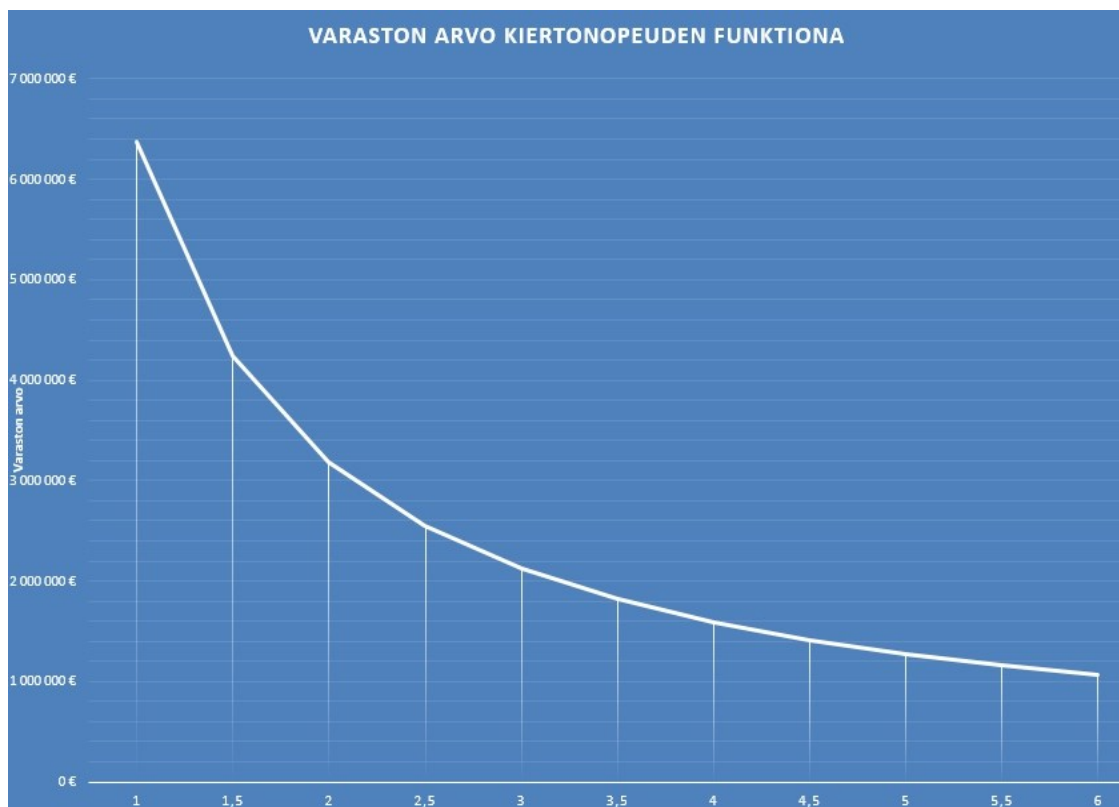
Kuva 45. Toimitusvarmuus testinimikkeistöllä

Kuvaajasta nähdään, että huolimatta toimitusvarmuuden heittelemisestä, on senkin trendi ollut hieman paranemaan päin, joskaan radikaaleja muutoksia ei ole tullut. Näiden kuvaajien perusteella ollaan kuitenkin menty kohti niitä tavoitteita, joita alussa määriteltiin. Palvelutasoon perustuvan tilauspistemallin mukaiset tilauserät ja tilauspisteet päivitettiin testiryhmässä niille nimikkeille, joissa saatu arvo poikkesi huomattavasti geneerisen tilauspistemallin antamista arvoista. Tähän mennessä voidaan sanoa, että tietyt nimikkeet (kuten letkut) saivat isomman arvon kuin aiemmin, ja varastomiesten subjektiivisen havainnon perusteella niiden saatavuus onkin pysynyt parempana (kuin ennen minkään täydennysjärjestelmän käyttöönottoa). Ennusteet otettiin muutamille nimikkeille käyttöön tutkimuksen loppuvaiheissa, ja niiden toimivuus päästään todentamaan kunnolla vasta seuraavan vuoden aikana.

Kokonaisuutena kuitenkin diplomityön aikana testinimikkeistön varaston arvo laski vertailukelpoisin liikevaihdoin peräti 28%. Samaan aikaan toimitusvarmuus pysyi käytännön samana, parantuen reilun 1% verran. Tästä kehityksestä suurin osuus tuli geneerisen tilauspistemallin käyttöönoton seurauksena, sillä palvelutasoon perustuva tilauspistemalli on ollut käytössä vasta pari kuukautta. Ennustemallin mukaisia tuotteita tässä alkuperäisessä testimallissa ei ollut lainkaan.

Kierron ja toimitusvarmuuden paranemisesta huolimatta on kuitenkin selvää, ettei pelkästään geneerinen tilauspistemalli ole kaikille tuotteille missään nimessä optimaalinen ratkaisu. Silloin, kun aiemmin tunnistetut ehdot (riittävä volyymi, suhteellinen tasaisuus, yksittäisen tilauksen koko suhteessa volyymiin) tai jokin niistä ei toteudu, joudutaan tilanteeseen, jossa geneerinen tilauspistemalli ei enää anna hyviä tuloksia. Tällöin palvelutason määrittämä tilauspistemalli ja ennustemalli antavat väistämättä tarkempia tuloksia. Toisin kuin geneerisen tilauspistemallin, näiden kahden mallin vaikuttavuus tulee ilmi ennen kaikkea parantuneena toimitusvarmuutena (siinä missä geneerinen tilauspistemalli alentaa varastotasoa tehokkaasti). Tämä on täysin luonnollista, koska geneerisen tilauspistemallin heikkous tulee ilmi juuri niissä tapauksissa, joissa menneisyyden (lineaarinen) ennustearvo tulevaisuudelle on huono. Geneerinen tilauspistemalli olettaa (suhteellisen) tasaista kysyntää, jolloin sen antamat ennusteet ovat systemaattisesti liian matalia nimikkeille, joissa ennustettavuus on huono.

Huolimatta sinänsä harmittavasti valitusta testijoukosta (ei ennustemallin mukaisia nimikkeitä) täydennysjärjestelmien testaus oli menestys. Kiertonopeuden ollessa lähtötilanteessa heikohko, voidaan maltillisellakin varaston kierron nopeutumisella vapauttaa merkittäviä määriä pääomaa varastosta. Kuvassa 46 on hahmoteltu kiertonopeuden vaikutus varaston arvoon lähtötilanteen liikevaihdolla.



Kuva 46. Kiertonopeuden vaikutus varaston arvoon

Kuten kuvasta nähdään, vapauttaisi kiertonopeuden parantuminen esim. 2,2 ->3,8 1,3miljoonaa euroa (jolloin varaston arvo siis tippuisi n. 45%). Tämän kertaluontoisen pääoman vapautumisen lisäksi sitoutuneella pääomalla on luonnollisesti myös jatkuva kustannus, jonka voidaan ajatella olevan WACC:in suuruinen. Yrityksen WACC:in (jonka arvoja ei tässä enempää avata, todetaan vain sen laskennan olevan Investopedian (2018) mukainen) ollessa matala kaksinumeroinen luku, puhutaan tällöin reilusti yli 100ke vuosittaisesta kustannuksesta.

Jos täydennysjärjestelmä laajennettaisiin koko nimikkeistölle, ja sen vaikutus olisi suunnilleen sama kuin testiryhmässä, voidaan ennakoida vaikutuksen olevan noin puoli miljoonaa sitoutuneen pääoman vähentymistä. Tässä tapauksessa toimitusvarmuus paranisi hieman, mutta ei dramaattisesti. Vasta palvelutason määrittämän tilauspistemallin yhdessä ennustemallien kanssa voidaan olettaa parantavan toimitusvarmuutta merkittävästi, koska niillä puututaan tehokkaasti niihin muutamiin nimikkeisiin, jotka aiheuttavat merkittäviä määriä toimituspuutteita. Sama tilanne koskee ennustemallien nimikkeitä, sillä niillä puututtaisiin toistuviin samojen nimikkeiden toimituspuutteisiin, joista aiheutuu vuositasolla kymmenien tuhansien kulut (muun muassa rahtitaksien, kiiretoimitusten ja menetetyn työajan muodossa, tai vaihtoehtoisesti liian korkeasta varastomäärästä suuren osan vuotta). Lisäksi toimituspuutteet voivat aiheuttaa merkittävän tappion menetetyn tulevan kaupan muodossa, eivätkä toistuvasti takkuilevat toimitukset myöskään edesauta hyvän asiakassuhteen ylläpitämistä. Täydennysjärjestelmien ensisijaiset vaikutukset ja arvio rahallisesta merkittävydestä on esitelty taulukossa 6.

Taulukko 6. Täydennysjärjestelmien käyttöönoton ennustetut vaikutukset

	Ensisijainen vaikutusmekanismi	Arvio vaikutuksen suuruudesta €
Geneerinen tilauspistemalli	Varaston kierron parantaminen -> sitoutuneen pääoman vapautuminen	>500ke
Palvelutason mukainen tilauspistemalli	Toimituspuutteiden vähentyminen	>10ke
Ennustemalli	Toimituspuutteiden vähentyminen (varaston arvon vähentyminen)	>30ke

7.1.2 Täydennysjärjestelmän implementointi

Toinen tutkimuskysymys oli suoraa jatkoa edelliselle: Tutkimuskysymys 1.2: *Miten luotu järjestelmä saadaan mahdollisimman tehokkaasti implementoitua käyttöön?*

Tähän ratkaisuna tukeuduttiin Kotterin käytännölliseen 8 kohdan malliin:

1. Lisää kiireellisyyttä.
2. Rakenna ohjausryhmä.
3. Muotoile visio oikein.
4. Hanki kannatusta.
5. Valtuuta toimenpiteet.
6. Luo lyhyen aikavälin onnistumisia.
7. Älä anna periksi.
8. Tee muutoksesta pysyvä.

Tämän lisäksi prosessia tuettiin voimakkaalla johdon tuella, viikoittaisella palaveri käytännöllä sekä erilaisilla infotauluilla. Palaverikäytäntöjen myötä myöhässä olevien toimistusten määrä on tipahtanut vertailukelpoisina ajanjaksoina (edellisvuoteen verrattuna) noin 70%. Tässä on kyse ennen kaikkea jälkitoimitusten huomattavasti tehokkaammasta käsittelystä, sillä infotaulut mahdollistavat reaaliaikaisen tiedon siitä, että jotain jälkitoimituksessa olevaa tuotetta on saapunut varaston. Näin myös jälkitoimitusten myöhästymisen pituus on lyhentynyt, mutta tästä ei vielä ole tilastotietoa, kuinka suuresta lyhentymisestä on kyse.

Implementointiprosessin voidaan katsoa toimineen hyvin, sillä kaikki uusien täydennysjärjestelmien kanssa tekemisissä olevat on saatu koulutettua järjestelmän käyttöön, eikä

kukaan ole jäänyt vanhan toimintatavan vangiksi. Ymmärrys siitä, millaisella (tunne)prosessilla ihmiset käyvät muutosta läpi, koettiin hyödylliseksi tiedostaa. Jatkossa isommissa projekteissa tultaneen käyttämään soveltuvien osin samaa kaavaa, sillä koetellun sapluunan perusteella on helpompi hahmottaa aikatauluja, ja miettiä kulloinkin kyseisen muutoksen läpimenoaikaa ja tarvittavia vaiheita. Lisäksi implementointiprosessin suorittamisesta jäi käteen kyky tehdä hyvin monipuolisia infotauluja, ja niitä onkin jo alettu soveltaa moniin prosesseihin ja rutiineihin, joihin halutaan muutosta tai ainakin kiinnittää entistä enemmän ja useamman henkilön huomiota.

7.1.3 Vakiohintaa

Kolmas ja viimeinen alussa esitetty tutkimusongelma koski ostonimikkeiden arvostusperiaatteita:

Tutkimuskysymys 2: Miten muodostetaan omakustannehintaa ostettaville tuotteille?

Tähän ratkaisuprosessi koostuu niiden tekijöiden tunnistamisesta ja arvon laskemisesta, joista ostonimikkeen omakustannehintaa koostuu siinä vaiheessa, kun se on poimittavissa hyllystä. Tällaisia tekijöitä havaittiin olevan varsinaisen ostohinnan lisäksi rahat ja muut kuljetukseen ja huolintaan liittyvät kulut, käsittelykulut sekä yleiskulut, jotka muodostetaan seuraavasti:

1. Rahti- ja huolintakulut muodostetaan toimittajittain kerran vuodessa. Datan esilajittelu hoidetaan sähköisen laskunkierrätyksen yhteydessä.
2. Käsittelykuluihin lasketaan rahdin käsittelyn ja oston kanssa tekemisissä olevien henkilöiden palkoista keskimääräisen työajan mukainen osuus.
3. Yleiskuluihin lasketaan nimikkeiden aiheuttamia epäsuoria kuluja (kuten takuut), jotta ERP:in näyttämä laskutuskate olisi vertailukelpoinen kirjanpidon myyntikatteen kanssa.

Näiden kulujen selvittäminen ja päivittäminen hoidetaan kerran vuodessa, minkä jälkeen ERP:in rakennettu automaattitoiminto päivittää uudet vakiohinnat kuukausittain. Näin ennen vailla prosessia ollut toiminta saatiin lähes täysin automatisoitua.

Vakiohintaprosessin käyttöönotto ostonimikkeille oli välitön menestys, sillä koska se selkeytti siihenastisen kirjavan käytännön, jota nimikkeiden arvottamisessa oli havaittu. Vertaamalla uusia vakiohintoja voimassaoleviin myyntihintoihin havaittiin, että edellisenä vuonna oli hukattu myyntikatetta yli 100 ke puutteellisen vakiohinnoittelun aiheuttaman väärän myyntihinnoittelun johdosta (käytännössä tapaukset olivat sellaisia, joissa toimittaja oli nostanut jonkin varaosana myytävän tuotteen hintaa 5-30%, mutta koska oma vakiohintaa ei ollut päivittynyt, ei myyntihintakaan ollut seurannut perässä. Kyseisissä osissa toimittajan hinnan nosto on siirrettävissä täysimääräisesti loppuasiakkaalle,

joten voidaan todellakin todeta tämän olleen selkeästi hävittyä rahaa). Vaikutuksena vakiohintaprosessin käyttöönotolla on siis tulevaisuudessa pienempi väärin hinnoittelun riski, ja paremmat mahdollisuudet make-or-by-analyysille. Oikein toteutettu vakiohinnoittelu on ennen kaikkea keino välttää kalliiden virheiden syntyminen, ja vähentää manuaalista hintojen päivittämistä, joka on tehotonta ja virhealtista.

7.2 Ratkaisujen teoriakytkennät ja kontribuutio

Ratkaisumallien pohjana olevaa teoriaa on käsitelty kattavasti tutkimuksen kirjallisuusosuudessa. Tuoteluokittelun ja täydennysjärjestelmien pääasialliset teoriakytkennät liittyvät varaston tehtävien ja kustannusten tunnistamiseen, sekä erilaisiin varaston arvostustapoihin. Lisäksi pohjatietona on käytetty EOQ-mallia, tilauspistemalleja ja palvelutason käsitettä, ABC-menetelmää tuoteluokitteluun, sekä kysyntämallien ominaisuuksia. Täydennysjärjestelmien implementointiin kehitetty prosessi on muodostettu hyvin pitkälti Kotterin 8 kohdan muutosohjelman mukaisesti. Lisäksi sitä on täydennetty myös muilla käsitteillä, joita käsiteltiin luvussa 4, varsinkin muutoksen aiheuttamia tunnereaktioita ihmisissä. Vakiohinnan muodostamisprosessin lähtökohtana ovat olleet varastoinnin kustannukset ja arvostusperiaatteet, sekä ABC-toimintoperustainen kustannuslaskenta.

Lukan (2001) mukaan tutkimuksen teoriakytkennän periaatteelliset vaihtoehdot ovat:

- uuden teorian kehittäminen, tai
- vanhan teorian jalostaminen, testaus tai havainnollistaminen.

Tässä tutkimuksessa luodut ratkaisumallit ovat ennen kaikkea vanhan (tunnetun) teorian jalostamista täksi kyseiseksi konstruktioksi.

Lukka (2001) jatkaa, että konstruktiivisessa tutkimuksessa on teoreettista kontribuutiota saavutettavissa joko:

- uusi konstruktio itsessään, tai
- riippuvuussuhteet uuden konstruktion takana

Konstruktiivisen tutkimuksen empiirisen työn potentiaalinen kontribuutio on tyypillisesti uusi konstruktio itsessään, niin tässäkin tapauksessa. Tämän kyseisen tapauksen ratkaisu siis osaltaan vahvistaa olemassa olevaa tutkimustietoa.

8. YHTEENVETO

Yhteenvedossa pohditaan jatkotoimenpiteitä ratkaisumallien edelleen jalostamiseksi. Lopuksi arvioidaan tutkimuksen hyödyllisyyttä yritykselle, sekä tulosten luotettavuutta ja yleistettävyyttä.

8.1 Jatkotoimenpiteet

Jatkotoimenpiteiden hahmottelu ratkaisumalleille.

8.1.1 Täydennysjärjestelmä

Ratkaisumallin tuloksia ja niiden vaikutuksia pohdittaessa havaittiin, että kiertonopeuden vipuvaikutus on hyvin suuri, joten täydennysjärjestelmän käyttöönottoa koko nimikkeistölle ei ole syytä vitkastella. Geneerisen tilauspistemallin laajentaminen koskemaan koko ostonimikkeistöä on teknisesti suhteellisen yksinkertaista ja tällöin saadaan jo valtaosa nimikkeistöä täydennysjärjestelmän piiriin. Seuraava askel on ennustemalliin tarvittavien nimikekategorioiden luonti, sillä näissä tuotteissa myös toimitusvarmuuden parantuminen seuraa välttämättä ennustejärjestelmän käyttöönottoa. Tässäkin kannattaa priorisoida keskittymällä ensin A ja B nimikkeisiin, joiden vaikutus on suurin. Viimeisenä käsitellään ”vaikeat” nimikkeet palvelutason mukaisella tilauspistemallilla. Lopulta kaikki ostettavat nimikkeet jakautuvat johonkin aiemmin määritellyistä tuoteluokista, ja niiden täydennysjärjestelmä määräytyy vastaavasti. Taulukossa 7 näkyy yhteenveto täydennysjärjestelmistä ja niiden toimintaperiaatteesta.

Taulukko 7. Täydennysjärjestelmien yhteenveto

TO	Tilausohjautuva	Nimikkeellä ei varmuusvarastoa eikä tilauspistettä, ostotapahtuma aktivoituu myynti- tai tuotantotilaustenpohjalta
TP	Tilauspiste	Nimikkeelle on määritelty tilauspiste, ostotapahtuma aktivoituu tilauspisteen alittuessa
PT	Palvelutaso	Nimikkeelle on määritelty palvelutason mukainen tilauspiste, ostotapahtuma aktivoituu tilauspisteen alittuessa
E	Ennuste - Budjettikäyrä 1 - Budjettikäyrä 2 - jne.	Nimikkeelle on määritelty ennuste valitun budjettikäyrän mukaan, ostotapahtuma aktivoituu ennalta määritellyn myyntitilausennusteen aktivoituessa

Palvelutason ilmoittamien varmuusvarastojen ylläpitäminen ei toistaiseksi ole kovin automaattista. Ratkaisuna tähän voisi ainakin osittain olla laskennan siirtäminen Excelistä Crystal Reports:iin, jolloin ei tarvitse huolehtia laskennasta käytettävien tietojen ajanmukaisuudesta (koska ne tulevat suoraan tietokannasta). Tietojen lopullinen syöttäminen ERP:iin on kuitenkin käsityötä, koska ERP-toimittaja ei avaa rajapintaa niin, että pystyttäisiin kirjoittamaan suoraan tietokantaan. Käytännössä kyseessä siis olisi tietyin väliajoin, esim. 3 kuukauden välin tapahtuva päivittäminen. Kun ostotuotteille on määritelty täydennysjärjestelmät, tulisi myös oman tuotannon nimikkeitä tarkastella tästä näkökulmasta, vaikka tuotannonohjaus ei lopulta kovin paljon varastoarvoihin perustuisikaan. Erilaisten skenaarioiden laskeminen esimerkiksi erilaisilla läpäisyajoilla saattaisi tuottaa mielenkiintoisia tuloksia, sillä lyhyemmän läpäisyajan aiheuttama pääoman sitoutumisen väheneminen on joissakin tapauksissa suurempi kuin lyhyempien sarjojen aiheuttamien yksikkökustannusten kasvu. Tällöin myös tuotannosta tulee helpommin ohjattava ja reagoiva, ja toimituspuutteet vähenevät. Tällaisten harjoitusten tekeminen edellyttää hyvä-tasoisia lähtötietoja (rakenteet ja työ- sekä asetusajat oikein), jotta niistä voidaan vetää luotettavia johtopäätöksiä. Olennaista kuitenkin on, että tuotannon sitomaa pääomaresurssia seurataan, vaikka keinot sen pienentämiseen eivät niistä välttämättä ole johdettavissa.

Täydennysjärjestelmän implementoinnin yhteydessä luoduista infotauluista huomattiin, että yleensä ottaen niihin suhtauduttiin hyvin positiivisesti, kunhan ensin oltiin saatu selvitettyä, mitä varten ne ovat olemassa. Olennaista oli estää ihmisiä, joiden työtä infotaulut koskivat, mieltämästä niitä ”käyttäys” työkaluiksi. Kun infotaulut miellettiin työtä auttavaksi ja muutosta näyttäväksi informaatioksi, suhtautuminen ja luottamus niihin parani. Tästä osoituksena oli erilaiset parannusehdotukset, joita taulujen käyttäjiltä rupesi tulemaan, mikä edelleen paransi taulujen hyötyä. Nyt erilaisia infotauluja erilaisiin tarpeisiin on käytössä jo paljon laajemmin, koska niissä voidaan myös suodattaa dataa tavalla, johon ERP ei itsessään taivu. Tällaisista sovelluksista esimerkkinä on vaikkapa koontikauppakirja, kilohintalaskuri ja tuotannon kiiretyöt. Tulevaisuudessa luodaan todennäköisesti lähettämön infotaulun kanssa samantyyllisiä jatkuvan raportoinnin tauluja tuotannon eri soluihin, joissa voidaan tuotannon työntekijöille näyttää reaaliaikaista dataa esimerkiksi solun töistä ja niiden etenemisestä. Yleisesti ottaen informaation jakamista esimerkiksi infotaulujen muodossa tullaan kehittämään edelleen. Rajanvedoista siihen, mitä näytetään infotauluilla ja mitä seurataan suoraan toiminnanohjausjärjestelmästä, tehdään päätelmiä ensisijaisesti kertyneiden kokemusten perusteella, ja toissijaisesti vaadittavan työmäärän mukaan, jonka infotaulujen toiminnassa pitäminen (esim. ERP:n päivitysten jälkeen) edellyttää. Niin monipuolisia, edullisia ja omaan käyttöön sopivia, kuin taulut ovatkin, niissä piilee riski. Ne ovat itse tehtyjä, mikä tarkoittaa, että niiden määrä on hyvin rajallinen, ettei päivittäminen rupea syömään kohtuuttomasti aikaa. Samoin tuleva iso ERP-päivitys suurella todennäköisyydellä tekee ainakin osan tauluista toimimattomiksi, ja

koska kohtuullisen iso määrä päivittäisiä toimintoja nojaa niihin, on taulut tehtävä nopeasti uusiksi. Lisäksi on vielä henkilöriski, koska vain kaksi henkilöä on perehtynyt taulujen tekemiseen, eivätkä hekään pysty helposti jäljentämään toistensa töitä. Muun muassa näistä syistä johtuen infotaulut pysyvät vastaisuudessaakin infotauluina, eikä niiden varaan rakenneta niin kriittisiä toimintoja, että päivittäinen toiminta pysähtyy ilman niitä.

8.1.2 Vakiohinta

Huolimatta vakiohintaprosessin onnistuneesta implementoinnista ostotuotteille, jäi siihen vielä kehitettävää. Nykyisellään materiaalien ostohinta muodostetaan automaattisesti lasketun keskiostohinnan mukaan, mutta toisinaan olisi tarpeellista kontrolloida tätä hintaa paremmin. Niinpä käyttöön voisi ottaa keskihinnan, jonka laskemisessa voi määritellä tarkemmin, kuinka monta ostotapahtumaa pitää olla, miltä ajanjaksolta ja mille tuotteille hinta lasketaan. Tällöin vältetään esimerkiksi tilanne, jossa harvoin ostettavan tuotteen hintaan vaikuttaa parin vuoden takainen oleellisesti nykyisestä tilanteesta poikkeava historiahinta. Toisena kehityskohteenä on tilanne, jossa toimittaja lähettää etukäteen hinnaston, jonka mukaan heidän hintansa jatkossa määräytyvät. Tällöin viimeiseksi lasketun ostohinnan käyttäminen vakiohintaa laskettaessa aiheuttaa virheen siinä tilanteessa, kun nimikkeellä ei ole ostotapahtumia uuden toimittajahinnaston ja uuden vakiohinnan laskennan välissä (jolloin siis automaatti ”ajaa yli” oikeasta vakiohinnasta, koska viimeisin laskutettu hinta poikkeaa toimittajahinnasta). Tämän ongelman voi kiertää poistamalla kyseisten toimittajien tuotteet automaattipäivityksestä, mutta tällöin muodostuu riskiksi, että tuotteista vastaava tuotepäällikkö unohtaa päivittää tuotteiston hinnan saadessaan uudet toimittajahinnat. Tätä riskiä voisi pienentää luomalla raportin, joka vertailee näiden tuotteiden laskutus- ja toimittajahintoja, sekä niiden päivityspäivämääriä. Tällöin raportti hälyttäisi, jos nimikkeen laskutettu hinta poikkeaa toimittajahinnasta silloin, kun laskun päivämäärä on toimittajahinnan päivämäärää tuoreempi. Vielä viimeisenä kertaluokkaa suurempana parannuksena olisi siirtymien FIFO:n mukaiseen nimikkeiden vakiohinnan muodostamiseen, jolloin päästäisiin kertaheitolla eroon erilaisista keskimääräistyksistä osto- ja vakiohinnoissa, kun kullakin ostoerällä ja myös näistä tehdyillä tuotteilla olisi selkeästi oma vakiohintansa. Tällöin myös myyntikatteen ja tapauskohtaisen myyntihinnan määrittely olisi selkeämpää. Toistaiseksi ei kuitenkaan ole selvää, toimiiko FIFO kunnolla nykyisessä ERP:ssä, sillä se on tullut vasta viimeisimpien päivitysten mukana, ja edellyttää melko laaja-alaista tutkimustyötä niin sisäisen kustannuslaskennan kuin kirjanpidonkin puolelta.

Kun vakiohintaa on tavalla tai toisella muodostettu, tulisi merkittävistä muutoksista informoida tuotepäälliköitä. Kehitteillä on raportti, johon suodatetaan vastuuhenkilöittäin nimikkeet, joiden vakiohintaa on muuttunut yli 10% edellisestä vakiohinnasta (etteivät pienet materiaalien hintojen heittelyt sumenna fokuksia). Raportissa tulisi näkyä vanha ja uusi hinta, niiden ero, sekä lisäksi ABC-luokitus (jälleen fokuksen takia) ja uusi myyntihinnan

ovh-kate (jotta tuotevastaava huomaa puuttua myyntihintaan, jos sen kate on jäämässä liian matalaksi).

Ostotuotteiden vakiohinnan käyttöönoton jälkeen halutaan luonnollisesti nopeasti laajentaa sama systemaattinen vakiohinnan muodostuskäytäntö myös oman tuotannon tuotteille. Tähän mennessä on hahmoteltu, miten prosessi ERP:ssä todennäköisesti tullaan tekemään. Pohjatietojen tekeminen ja päivittäminen on jo aloitettu, jossa oman tuotannon tuotteiston erä- ja puskurivarastokokoja optimaalisia arvoja lasketaan. Nämä tiedot tarvitaan vakiohinnan muodostusta varten, koska määritelty eräkokoo otetaan huomioon laskennassa, jolloin se vaikuttaa yksikköhintaan. Jotta oman tuotannon tuotteiden vakiohintaa olisi vertailukelpoinen ostotuotteiden kanssa (helpottamaan muun muassa make-or-by-analysejä) on siinä myös otettava huomioon välilliset muuttuvat kulut, kuten teräpalat, leikkuunesteet ja niin edelleen, jotka eivät suoraan tule nimikkeiden rakenteen kautta. Oman tuotannon vakiohinnan laskenta tulee siis olemaan kertaluokkaa monimutkaisempi tapaus, koska siinä on useita takaisinkytkentämekanismeja, jolloin päätetyt laskentaperiaatteet vaikuttavat merkittävästi lopulliseen vakiohintaan.

Vakiohintojen reformin jälkeen looginen seuraava askel on myyntihintojen järjestelmällinen uudistus, koska johtuen vakiohintojen kirjavuudesta, on myös myyntihinnoissa samaa ongelmaa. Kotimaan myynissä, jossa myyjä hinnoittelee suoraan katepohjaisesti, ei ongelma ole periaatteessa kovin vakava. Sen sijaan huoltoasentajille ja dealereille myytäessä käytetään sovittuja alennusprosentteja, jolloin myyntihinta vaikuttaa suoraan niin lopulliseen asiakashintaan kuin yritykselle jäävään myyntikatteeseen. Vaikka myyntihintoja ei voi muodosta aivan yhtä sapluunanomaisesti kuin vakiohintoja, voidaan prosessista ja siinä käytettävistä työkaluista kuitenkin ottaa mallia, kun myyntihinnoille mietitään muodostus- ja täydennysprosessia.

8.2 Tutkimuksen hyödyllisyys ja tulosten luotettavuus

Seuraavaksi hahmotellaan lyhyesti tutkimuksen hyödyllisyyttä yritykselle, sekä saatujen tulosten luotettavuutta.

8.2.1 Tutkimuksen hyödyllisyys yritykselle

Hankintatoimen tehokas toiminta on nykyajan entistä vaativampien asiakkaiden myötävaikutuksella entistä kriittisempi tekijä yrityksen onnistuneessa asiakkaan palvelemissa. Koska toimitusnopeutta ja -varmuutta ei voi (eikä kannata) muodostaa ylisuurilla varastoilla, kohdistuu hankintaprosessiin ja varaston toimintaan jatkuvaa kehityspainetta. Tämän työn aikana saavutetut parannukset testiryhmälle (varaston arvon lasku ja toimitusvarmuuden paraneminen) indikoivat merkittävää parannusta yrityksen sitoutuneen pääoman ja kannattavuuden parantumisessa, kun täydennysjärjestelmät saadaan käyttöön kaikille nimikkeille.

Vakiohintojen muodostamiselle muotoiltu prosessi on vakiintunut käyttöön, ja seuraavaksi otetaan käyttöön laajennos koko nimikkeistölle. Väärien omakustannehintojen aiheuttamia vahinkoja on hieman hankala monetisoida, koska vaikutukset tulevat montaa kautta ja usein viiveellä (huono kilpailukyky - alikatteinen hinnoittelu jne.). Parin vuoden aikana kertyneistä hinnoitteluvirheistä syntynyt 100ke virhe kuitenkin antaa osviittaa vuosittaiselle virhekertymälle vanhan systeemin aikana, jolloin puhutaan joka tapauksessa kymmenien tuhansien vuotuisista säästöistä. Lisäksi erityisen selvää on, että omakustannehinnan tunteminen on edellytys laadukkaalle toiminnalle.

Hankintatoimen seurantaan varten alun perin kehitetyt infotaulut muodostuivat lopulta merkittäväksi osaksi työtä, sillä niillä huomattiin pystyvän viestimään tehokkaasti ja edullisesti. Lisäksi samoilla tekniikoilla, joilla tauluja rakennettiin, pystytään luomaan erilaisia aputauluja ERP:n sisälle. Näitä voi olla hyvin monenlaisia, passiivisina esimerkkeinä erilaiset inventaariolistat halutuilla suodatusehdoilla ja järjestyksillä, jotka tulostetaan inventoijalle, tai vaikkapa pussitustarrat. Osalla näistä raporteista on vältetty kalliit ERP-toimittajan räätälöinnit ja niiden ylläpitomaksu, joten vähintään niiden verran voidaan katsoa suoraan hyötynneen infotauluosaamisesta. Aktiivisina esimerkkeinä voidaan tehdä tauluja auttamaan EOQ-laskennassa tuotannon nimikkeille, taikka seulomaan varmuusvarastojen kokoa läpimenoaikaan ja vakiohintaan nähden. Monet käyttötarkoitukset kietoutuvat varastonhallinnan ympärille, ja todennäköisesti prosessien kehittyessä tarvetta tulee entistä sofistikoituneemmille tauluille, niin mittaus- kuin kehitystarkoituksessa.

8.2.2 Tulosten luotettavuus

Hankintatoimen tehokkuutta (joka tässä tapauksessa siis oli toisaalta toimitusvarmuus ja toisaalta varaston kiertonopeus) mitattaessa joudutaan lyhyellä aikavälillä tekemisiin merkittävän epävarmuuden kanssa, mutta pidemmällä ajanjaksolla tulokset tasoittuvat hyvin voimakkaasti. Aina ei kuitenkaan ole selvää, mikä toimenpide muutos aiheutti minäkkin muutoksen tuloksissa. Erityisen tarkkana tulee olla, että eri ajanjaksoilla kerätty data todella on vertailukelpoista keskenään. Yrityksen toimialalla on selvää kausittaista vaihtelua, jolloin eri vuodenaikoina voi olla hyvin erilaista kulutuskäyttäytymistä samalla nimikkeellä. Testiryhmään valikoitui kuitenkin lopulta lähinnä tuotteita, joilla ei selvää kausivaihtelevuutta ollut, joten tämä ei muodosta ongelmaa tuloksia analysoitaessa.

Toimitusvarmuus ei aina myöskään ole kovin yksiselitteistä, mutta tässä ERP:ssä se toimii aika hyvin. Tilauksen sisään tullessa sillä on toimitusaikapyyntö asiakkaalta, ja jos siihen ei kyetä, vaan joudutaan antamaan uusi toimitusaika, voidaan näiden molempien toimitusaikojen toteutumaa edelleen seurata. Lähettämön lähtöraportoidessa tilauksen, vertaa ERPpi tilauksen toteutunutta toimituspäivää pyydettyyn toimituspäivään riveittäin (samalla tilauksella voi siis olla useita eri toimitusaikavaateita). Näin saadaan aukoton historiatieto toimitusvarmuudesta, jolloin voidaan seurata toimitusvarmuuden kehittymistä lyhyelläkin aikavälillä. Näin ollen toimitusvarmuuden mittarointi on hyvin luotettavalla tasolla.

Varaston arvo ei myöskään yksinään ole hyvä mittari, koska sen tulkintaan vaikuttaa vuosittaisen liikevaihdon määrä. Tämä ongelma on eliminoitu tarkastelemalla kiertonopeutta, jossa varaston arvo suhteutetaan liikevaihtoon (ts. liikevaihto – kate). Varaston arvo sinänsä muodostetaan yksittäisten nimikkeiden saldotiedon ja omakustannehinnan mukaan. Koska osa tutkimusta oli juuri vakiohintojen muodostaminen, pitäisi nyt olla poikkeuksellisen hyvä kuva hinnanmuodostuksen oikeellisuudesta. Saldojen oikeellisuutta tarkkaillaan jatkuvalla inventoinnilla (varastomiehellä/tuotannon työntekijällä on oikeus vaihtelevasti joko inventoida suoraan, tai jättää inventointipyyntö), sekä erilaisin ehdoin aktivoituvilla inventointi listoilla (esim. inventointi vanhempi kuin kolme kulkautta ja saldo alle varmuusvaraston -> inventointi) jolloin oikeasti kiertäviä nimikkeitä inventoidaan tiuhaan ja huonosti kiertäviä harvemmin, kuitenkin vähintään kerran vuodessa. Saldovirheistä ei siis synny isoja heittoja varaston arvonmäärittelyyn.

Vakiohinnan oikeellisuuteen vaikuttaa ostohinnan ja lisien oikeellisuus. Ostohinta on viimeinen laskutettu hinta, jolloin harvinaisia sähköisen ostolaskun kierrätyksessä tulleita virheitä lukuun ottamatta, se on validi lähtökohta hinnoittelulle. Lisistä rahtikulujen kohdistus on >95% oikein, käsittelykulut on laskettu todellisten palkkakulujen pohjalta, ja YK-lisä on edellisen vuoden kirjanpidon pohjalta. Näin ollen vakiohinnan määrittämisessä ei ole tilaa millekään systemaattiselle poikkeamalle, satunnaisia, lähinnä inhimillisiä virheitä lukuun ottamatta.

Mittarointia varten rakennetuissa Exceleissa ja infotauluissa on normaalin tarkistusrutinien lisäksi pyritty käyttämään jonkin verran risteävää dataa, että mahdolliset virheet (ajatus- tai tekniset) seuloutuisivat viimeistään sitä kautta näkyviin. Jos siis laskemalla samaa asiaa kahdella eri tavalla päädytään eri lopputulokseen, on jommassa kummassa (tai alkuolettamissa) jotain vialla. Tällaisia virheitä on tullut tutkimuksen aikana vastaan, ja ne on korjattu. Kaiken kaikkiaan tulosten luotettavuuteen on pyritty panostamaan miettimällä kaikki mieleen tulevat virhekohdat (yksin ja dialogissa muun muassa ostajien ja laskentatoimen kanssa) ja eliminoimalla ne tuloksista. Näin ollen voidaan hyvällä syyllä todeta tulosten olevan hyvin luotettavat. Ratkaisun yleistettävyys

Tutkimuksessa havaituista elementeistä useita voidaan yleistää yrityksille, jotka toimivat samantyyliisessä tuotantoympäristössä (kappaletavaran piensarja- ja yksittäistuotanto). Kuvatus tyyliset tilauspistemallit ja ennusteet ovat sinänsä melko yleispäteviä malleja täydennysjärjestelmille. Kaikissa tällaisten mallien hyödyntämistä kaavailevissa yrityksissä käytössä oleva ERP:pi sanelee hyvin vahvasti teknisten ratkaisujen muodon. Tässä tapauksessa suunnilleen kaikki järjestelmät on rakennettu käytössä olevan ERP:in mukaisiksi, jotta saavutetaan mahdollisimman suuri automaatioaste jatkuvassa toiminnassa. Muissa yrityksissä voidaan päätyä siis teknisesti hyvinkin eri polkuja aatteellisesti samaan lopputulokseen. Vakiohinnan laskenta on yleistettävissä jälleen lähes suoraan, koska periaatteellinen taso on sinänsä simppele. Teknisesti prosessia ei välttämättä saada toimimaan yhtä automatisoidusti kovin monessa ERP:issä, jolloin jouduttaneen tyytymään harvempiin päivitysväleihin.

Vielä viimeisenä infotaulujen avulla saavutettava henkilöstön parempi osallistaminen ja motivointi ovat asioita, joiden soisi yleistyvän kaikenlaisissa yrityksissä. Tässäkin tutkimuksessa kävi ilmi, että ihmisten nähdessä paremmin työnsä jäljet, he ovat motivoituneempia tekemään työnsä hyvin ja osallistumaan prosessien edelleen kehitykseen, josta hyötyvät niin työntekijät, yritys kuin asiakkaatkin.

LÄHTEET

- Anderson, D., Ackerman Anderson, L.S. (2001). Beyond change management: Advanced strategies for today's transformational leaders. Berrett-Koehler Publishers Inc. 236s.
- Antonacopoulou, E.p., Yiannis, G. (2001). Emotion, learning and organizational change. Towards an integration of psychoanalytic and other perspectives. Journal of Organizational Change Management. Vol 14, Issue 5. 435-451s. Saatavissa: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/6009494/Antonacopoulou___Gabriel.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWO-WYYGZ2Y53UL3A&Expires=1529095192&Signature=yxZuATeeME87j0a2rqw6%2F1ihYYo%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DAntonacopoulou_E._P._and_Gabriel_Y._2001.pdf
- Arikoski, J., Sallinen, M. (2007). Vastarinnasta vastarannalle – Johda muutos taitavasti. Johtamistaidon opisto, Työterveyslaitos. 125s.
- Axsäter, S. (2006). Inventory control. Toinen painos. Springer. 332s.
- Ballou, R. H. (2014). Business Logistics / Supply chain management. Viides painos. Pearson Education. 339s.
- Bragg, S. (2018). Inventory valuation. AccountingTools. Accounting CPE courses & Books. Saatavissa: <https://www.accountingtools.com/articles/what-is-inventory-valuation.html>
- Choi, T-M. (2014). Handbook of EOQ inventory problems. Stochaictic and deterministic models and applications. Springer. 279s. Saatavissa: <https://books.google.fi/books?id=pOS5BAAAQBAJ&lpg=PA11&ots=SeUZ54rh7W&dq=eqq&hl=fi&pg=PA3#v=onepage&q=eqq&f=false>
- Cox, D., Fardon, M. (2012). A2 Accounting for AQA. Osbornebooks. 514s.
- Creery, I. (2012). Change Management. Esitelmä. Saatavissa: <http://www.cin-ric.ca/resources/change-management.html>
- Durlinger, P.P. J. (2012). Inventory and holding costs – A white paper approach for managers. Durlinger consultancy. 7s. Saatavissa: <http://www.durlinger.nl/files/artikelen/Inventory-and-Holding-Costs.pdf>
- Economist (2009). Activity-based costing. The Economist. Saatavissa: <https://www.economist.com/node/13933812>

- Fritsch, D. (2015). Overcome the 5 biggest inventory turnover challenge. Eazystock. Saatavissa: <https://www.eazystock.com/blog/2015/08/10/overcome-the-5-biggest-inventory-turnover-challenges/>
- Gudehus, T., Kotzab, H. (2012). Comprehensive logistics. Kolmas painos. Springer. 911s. Saatavissa: <http://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-642-24367-7>
- Haapanen, J., Vepsäläinen, A.P.J., Lindeman, T. (2005). Logistiikka osana strategista johtamista. WSOY. 311s.
- Halonen, R (2017). Johdatus tutkimustyöhön (811393A). Tutkimuksen lähestymistapa osa 2. 5 luento. Oulun Yliopisto. 16s. Saatavissa: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=9&ved=0ahUKEwjIn9ju7-zbAhWKkiwKHbRHDPY-QFgh6MAg&url=https%3A%2F%2Fnoppa oulu.fi%2Fnoppa%2Fkurssi%2F811393a%2Fluennot%2F811393A_5_luento.pdf&usg=AOv-Vaw205wvT1BYiTqD1k2K607OZ
- Haverila, M., Uusi-Rauva, E., Kouri, I., Miettinen, A. (2009). Teollisuustalous. 6. painos. Infacs johtamistekniikka Oy. 510s.
- Handahl, R., Misra, R.B (2014). ABC analysis for inventory management: Bridging the gap between research and classroom. American journal of business education. Vol. 7, no. 3, 3. kvartaali 2014. 257-264s.
- Heap, J. (2018). ABC analysis / Pareto analysis. Institute of management services. Saatavissa: <https://www.ims-productivity.com/page.cfm/content/ABCPareto-analysis/>
- Hoppe, M. (2008). Inventory optimization with SAP. Galileo Press. 705s
- Hyndman, R.J., Athanasopoulos, G. (2013). Forecasting: principles and practice. Otexts. Saatavissa: <https://www.otexts.org/fpp/7/1>
- Indian institute of materials management (2018). Purpose of inventory management. Indian institute of materials management: in pursuit of excellence in supply management. Saatavissa: https://www.iimm.org/ed/index.php?option=com_content&view=article&id=138&Itemid=107
- Investopedia (2018). Weighted average cost of capital – WACC. Investopedia LLC. Saatavissa: <https://www.investopedia.com/terms/w/wacc.asp>
- Jan, I. (2014). Inventory turnover ratio. Accounting explained. Saatavissa: <https://accountingexplained.com/financial/ratios/inventory-turnover>

- Jan, I. (2013). Last-In, First-Out (LIFO) Method. Accounting explained. Saatavissa: <https://accountingexplained.com/financial/inventories/lifo-method>
- JD Edwards EnterpriseOne Applications (2016). Forecast Management Implementation guide. Oracle. Release 9.1.x. 134s. Saatavissa: https://docs.oracle.com/cd/E16582_01/doc.91/e15111.pdf
- Karrus, K. (2005). Logistiikka. 3.-5. painos. WSOY. 419s.
- Kasanen, E., Lukka, K., Siitonen, A. (1993). The constructive approach in management accounting research. Journal of Management Accounting Research. Volume 5. Syksy 1993. s.243-264.
- Katre, M. (2018). FIFO vs. LIFO – Which is the best inventory valuation method? Profitbooks. Saatavissa: <https://www.profitbooks.net/fifo-vs-lifo-best-inventory-valuation-method/>
- Kiisler, A. (2014). Inventory management – basic concepts. LogOnTrain Summer School. Saatavissa: <https://www.vkok.ee/logontrain/wp-content/uploads/2014/03/Riga-3-july-2014.pdf>
- King, P.L. (2011). Crack the code. Understanding safety stock and mastering its equations. APICS magazine. July/August 2011. 33-36s. Saatavissa: http://web.mit.edu/2.810/www/files/readings/King_SafetyStock.pdf
- Knowhownonprofit (2017). Managing the transition. NCVO (The National Council for Voluntary Organisations. Saatavissa: <https://knowhownonprofit.org/your-team/people-management-skills/change/tools/transition>
- Kotter, J.P., Cohen, D.S., (2002). The heart of change. Real-life stories of how people change their organizations. Harvard business review press. 224s.
- Kotter, J.P, Whitehead, L.A., (2011). Läpimurto: Puolusta ideaasi ja voita muut puolellesi. Tietosanoma Oy. 192s.
- Kourentzes, N. (2016). ABC-XYZ analysis for forecasting. Forecasting research. Wordpress. Saatavissa: <http://kourentzes.com/forecasting/2016/10/15/abc-xyz-analysis-for-forecasting/>
- LaDue, S. (2016). Change management: Change vs. Transition. Knowlton Group. Saatavissa: <http://knowlton-group.com/change-management-change-vs-transition/>
- Lamorte, W.W. The transtheoretical Model (Stages of Change). Boston university school of public health. Saatavissa: <http://sphweb.bumc.bu.edu/otlt/MPH-Modules/SB/BehavioralChangeTheories/BehavioralChangeTheories6.html>

- LBMC (2017). Why auto dealers choose the LIFO inventory valuation method? LBMC. Saatavissa: <https://www.lbmc.com/lifo-inventory-valuation-method>
- Lin, P. (2011). Supply chain management. Intech. 590s.
- Lukka, K. (2001). Konstruktiivinen tutkimusote. Metodix – metoditietämystä kaikille. Saatavissa: <https://metodix.fi/2014/05/19/lukka-konstruktiivinen-tutkimusote/>
- Luomala, A (2008). Muutosjohtamisen ABC: Ajatuksia muutoksen johtamisesta ja ihmisten johtamisesta muutoksessa. Tutkimus- ja koulutuskeskus Synergos. Tampereen Yliopiston kauppakorkeakoulu. 30s. <http://www.uta.fi/jkk/synergos/tyohyvinvointi/oppaat/muutoskirja.pdf>
- Mattila, J. (2007). Johdettu muutos: Avaimet organisaation hallittuun uudistumiseen. Talentum Media Oy. 276s.
- Martinsuo, M., Mäkinen, S., Suomala, P. (2015). Teollisuustalous kehittyvässä liiketoiminnassa. Julkaisematon käsikirjoitus. Tampereen teknillinen yliopisto, Teollisuustalouden laitos. 247s.
- Mellin, I. (2006). Tilastolliset menetelmät: Lineaarinen regressioanalyysi. TKK. Saatavissa: <https://math.aalto.fi/opetus/sovtoda/oppikirja/Regranal.pdf>
- Muckstad, J.A., Sapra, A. (2010). Principles of inventory management. When you are down to four, order more. Springer. Second edition. 339s. Saatavissa: <http://link.springer.com/book/10.1007/978-0-387-68948-7>
- Nagare, M., Dutta, P., (2014). Study of consumer response to stockout and its policy implication for inventory management. Shailesh J. Mehta School of Management, Indian Institute of Technology. Saatavissa: <https://www.pomsmeetings.org/confpapers/051/051-0513.pdf>
- NoLimits (2009). Leading successful change. NoLimitsBlog. Saatavissa: <http://nolimits.typepad.com/files/detailed-change-curve.jpg>
- Näher, M. (2018). ABC/XYZ Inventory Control. Logistic audit. Wordpress. Saatavissa: <https://logisticaudit.wordpress.com/tag/abcxyz-inventory-control/>
- Radasanu, A.L. (2016). Inventory management, service level and safety stock. Journal of Public Administration, Finance and Law. Volume 9. 145-153s. Saatavissa: http://www.jopafl.com/uploads/issue9/INVENTORY_MANAGEMENT_SERVICE_LEVEL_AND_SAFETY_STOCK.pdf

- Ravinder, H., Misra, R.B (2014). ABC analysis for inventory management: Bridging the gap between research and classroom. American journal of business education. Volume 7. 257-264s.
- Renard, D.S. (2017). The pitfalls of min/max ordering, and what to replace it with. Noria. Saatavissa: <https://www.reliableplant.com/Read/2542/min-max-ordering>
- Repo, S. (2014). Teollisuustalouden perusteet TTA-11010 luentomoniste (pruju). Teollisuustalouden kurssi.
- Ritvanen, V., Inkiläinen, A., Bell, A-V., Santala, J. (2011). Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärven offset Oy. 252s.
- Sakki, J. (2003). Tilaus-toimitusketjun hallinta – Logistinen B-to-B-prosessi. Kuudes painos. Jouni Sakki Oy. 216s.
- Schmidt, M. (2018). Activity based costing and ABC management. Definitions, example calculations, meaning explained. Solution matrix Ltd. Saatavissa: <https://www.business-case-analysis.com/activity-based-costing.html>
- Tersine, R.J. (1994). Principles of inventory and material management. Neljäs painos. Prentice-Hall. 591s.
- Tersine, R.J. (1985). Production/operations management: concepts, structure and analysis. Toinen painos. Elsevier science publishing Co., Inc. 752s.
- Tompkins, J.A., Smith J.D., (1998). The warehouse management handbook. Second edition. Edwards Brothers Inc. 931s.
- Viale, J., D. (1996). Basics of inventory management: From warehouse to distribution center. Course Technology Crisp. 134s.
- Whiteside, B. (2014) XYZ analysis will add a new dimension to ABC analysis. Demand Solutions. Saatavissa: <https://www.demandsolutions.com/ds-blog/abstracts/xyz-analysis-will-add-a-new-dimension-to-abc-analysis/>
- Wrazel, J.E (2013). Managing change and leading through transitions. A guide for community and public health practitioners. Leverage Points Consulting. 35s. Saatavissa: http://communityinitiatives.com/wp-content/uploads/2015/07/Managing_Change_Leading_Transitions.pdf

LIITTEET

- Liite 1.** Palvelutason vaatiman tilauspisteen laskenta
- Liite 2.** Kausivaihtelevuuden laskenta nimikkeille
- Liite 3.** Infotaulun rakentamisnäkömää
- Liite 4.** Saapuvien tilauksien infotaulu
- Liite 5.** Lähtevien tilauksien infotaulu
- Liite 6.** Myöhästyneiden tilausten raportti

LIITE 1: PALVELUTASON VAATIMAN TILAUSPISTEEN LAS- KENTA

Tuotenumero	Nimike	k.h	Hankinta-alka	Päivinä	1.10.2016	G1+7
				0	1	2
10695	KESKIHAJONTA.S(G3;SIIRTYMÄ(G3; PYÖRISTÄ.DES.ALAS(365/F3;0)))	JOS(PHAKU(A3;Suunnittelutiedot!A:U;16;0); PHAKU(A3;Suunnittelutiedot!A:U;19;0); PHAKU(A3;Suunnittelutiedot!A:U;16;0))	E3/5*7	SUMMA.JOS.JOUKKO(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;SA3;Tilausrivit!\$G:\$G;">"&G\$1;Tilausrivit!\$G:\$G;"<"&G\$1+(G\$2*SF3))	SUMMA.JOS.JOUKKO(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;SA3;Tilausrivit!\$G:\$G;">"&H\$1;Tilausrivit!\$G:\$G;"<"&G\$1+(H\$2*SF3))	
10729	KESKIHAJONTA.S(G4;SIIRTYMÄ(G4; PYÖRISTÄ.DES.ALAS(365/F4;0)))	JOS(PHAKU(A4;Suunnittelutiedot!A:U;16;0); PHAKU(A4;Suunnittelutiedot!A:U;19;0); PHAKU(A4;Suunnittelutiedot!A:U;16;0))	E4/5*7	SUMMA.JOS.JOUKKO(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;SA4;Tilausrivit!\$G:\$G;">"&G\$1;Tilausrivit!\$G:\$G;"<"&G\$1+(G\$2*SF4))	SUMMA.JOS.JOUKKO(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;SA4;Tilausrivit!\$G:\$G;">"&H\$1;Tilausrivit!\$G:\$G;"<"&G\$1+(H\$2*SF4))	
11100130	KESKIHAJONTA.S(G5;SIIRTYMÄ(G5; PYÖRISTÄ.DES.ALAS(365/F5;0)))	JOS(PHAKU(A5;Suunnittelutiedot!A:U;16;0); PHAKU(A5;Suunnittelutiedot!A:U;19;0); PHAKU(A5;Suunnittelutiedot!A:U;16;0))	E5/5*7	SUMMA.JOS.JOUKKO(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;SA5;Tilausrivit!\$G:\$G;">"&G\$1;Tilausrivit!\$G:\$G;"<"&G\$1+(G\$2*SF5))	SUMMA.JOS.JOUKKO(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;SA5;Tilausrivit!\$G:\$G;">"&H\$1;Tilausrivit!\$G:\$G;"<"&G\$1+(H\$2*SF5))	
11156	KESKIHAJONTA.S(G6;SIIRTYMÄ(G6; PYÖRISTÄ.DES.ALAS(365/F6;0)))	JOS(PHAKU(A6;Suunnittelutiedot!A:U;16;0); PHAKU(A6;Suunnittelutiedot!A:U;19;0); PHAKU(A6;Suunnittelutiedot!A:U;16;0))	E6/5*7	SUMMA.JOS.JOUKKO(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;SA6;Tilausrivit!\$G:\$G;">"&G\$1;Tilausrivit!\$G:\$G;"<"&G\$1+(G\$2*SF6))	SUMMA.JOS.JOUKKO(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;SA6;Tilausrivit!\$G:\$G;">"&H\$1;Tilausrivit!\$G:\$G;"<"&G\$1+(H\$2*SF6))	
11323	KESKIHAJONTA.S(G7;SIIRTYMÄ(G7; PYÖRISTÄ.DES.ALAS(365/F7;0)))	JOS(PHAKU(A7;Suunnittelutiedot!A:U;16;0); PHAKU(A7;Suunnittelutiedot!A:U;19;0); PHAKU(A7;Suunnittelutiedot!A:U;16;0))	E7/5*7	SUMMA.JOS.JOUKKO(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;SA7;Tilausrivit!\$G:\$G;">"&G\$1;Tilausrivit!\$G:\$G;"<"&G\$1+(G\$2*SF7))	SUMMA.JOS.JOUKKO(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;SA7;Tilausrivit!\$G:\$G;">"&H\$1;Tilausrivit!\$G:\$G;"<"&G\$1+(H\$2*SF7))	
11391	KESKIHAJONTA.S(G8;SIIRTYMÄ(G8; PYÖRISTÄ.DES.ALAS(365/F8;0)))	JOS(PHAKU(A8;Suunnittelutiedot!A:U;16;0); PHAKU(A8;Suunnittelutiedot!A:U;19;0); PHAKU(A8;Suunnittelutiedot!A:U;16;0))	E8/5*7	SUMMA.JOS.JOUKKO(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;SA8;Tilausrivit!\$G:\$G;">"&G\$1;Tilausrivit!\$G:\$G;"<"&G\$1+(G\$2*SF8))	SUMMA.JOS.JOUKKO(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;SA8;Tilausrivit!\$G:\$G;">"&H\$1;Tilausrivit!\$G:\$G;"<"&G\$1+(H\$2*SF8))	
11399	KESKIHAJONTA.S(G9;SIIRTYMÄ(G9; PYÖRISTÄ.DES.ALAS(365/F9;0)))	JOS(PHAKU(A9;Suunnittelutiedot!A:U;16;0); PHAKU(A9;Suunnittelutiedot!A:U;19;0); PHAKU(A9;Suunnittelutiedot!A:U;16;0))	E9/5*7	SUMMA.JOS.JOUKKO(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;SA9;Tilausrivit!\$G:\$G;">"&G\$1;Tilausrivit!\$G:\$G;"<"&G\$1+(G\$2*SF9))	SUMMA.JOS.JOUKKO(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;SA9;Tilausrivit!\$G:\$G;">"&H\$1;Tilausrivit!\$G:\$G;"<"&G\$1+(H\$2*SF9))	
11670	KESKIHAJONTA.S(G10;SIIRTYMÄ(G10; PYÖRISTÄ.DES.ALAS(365/F10;0)))	JOS(PHAKU(A10;Suunnittelutiedot!A:U;16;0); PHAKU(A10;Suunnittelutiedot!A:U;19;0); PHAKU(A10;Suunnittelutiedot!A:U;16;0))	E10/5*7	SUMMA.JOS.JOUKKO(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;SA10;Tilausrivit!\$G:\$G;">"&G\$1;Tilausrivit!\$G:\$G;"<"&G\$1+(G\$2*SF10))	SUMMA.JOS.JOUKKO(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;SA10;Tilausrivit!\$G:\$G;">"&H\$1;Tilausrivit!\$G:\$G;"<"&G\$1+(H\$2*SF10))	

Tuotenumero	Nimike	Yks.	Kulutus	Ha työpäivää	Jaksojen määrä	Kulutus jaksolla	n	K.H	Tilauspiste
11100130	SUMMA.JOS(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;A2;Tilausrivit!\$J:\$J)	PL	anjaksoittain!A:F;6;0	PHAKU(A2;Kulutus_aj	PYÖRISTÄ.DES.YLÖS(3	F2/12	J2	PHAKU(A2;Myynti_aj	NORMAALI.JAKAUMA
11156	SUMMA.JOS(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;A3;Tilausrivit!\$J:\$J)	pl	anjaksoittain!A:F;6;0	PHAKU(A3;Kulutus_aj	PYÖRISTÄ.DES.YLÖS(3	F3/13	J3	PHAKU(A3;Myynti_aj	NORMAALI.JAKAUMA
11926	SUMMA.JOS(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;A4;Tilausrivit!\$J:\$J)	PL	anjaksoittain!A:F;6;0	PHAKU(A4;Kulutus_aj	PYÖRISTÄ.DES.YLÖS(3	F4/14	J4	PHAKU(A4;Myynti_aj	NORMAALI.JAKAUMA
14331507	SUMMA.JOS(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;A5;Tilausrivit!\$J:\$J)	PL	anjaksoittain!A:F;6;0	PHAKU(A5;Kulutus_aj	PYÖRISTÄ.DES.YLÖS(3	F5/15	J5	PHAKU(A5;Myynti_aj	NORMAALI.JAKAUMA
17011399	SUMMA.JOS(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;A6;Tilausrivit!\$J:\$J)	PL	anjaksoittain!A:F;6;0	PHAKU(A6;Kulutus_aj	PYÖRISTÄ.DES.YLÖS(3	F6/16	J6	PHAKU(A6;Myynti_aj	NORMAALI.JAKAUMA
17011670	SUMMA.JOS(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;A7;Tilausrivit!\$J:\$J)	PL	anjaksoittain!A:F;6;0	PHAKU(A7;Kulutus_aj	PYÖRISTÄ.DES.YLÖS(3	F7/17	J7	PHAKU(A7;Myynti_aj	NORMAALI.JAKAUMA
17011868	SUMMA.JOS(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;A8;Tilausrivit!\$J:\$J)	PL	anjaksoittain!A:F;6;0	PHAKU(A8;Kulutus_aj	PYÖRISTÄ.DES.YLÖS(3	F8/18	J8	PHAKU(A8;Myynti_aj	NORMAALI.JAKAUMA
17011924	SUMMA.JOS(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;A9;Tilausrivit!\$J:\$J)	PL	anjaksoittain!A:F;6;0	PHAKU(A9;Kulutus_aj	PYÖRISTÄ.DES.YLÖS(3	F9/19	J9	PHAKU(A9;Myynti_aj	NORMAALI.JAKAUMA
17011925	SUMMA.JOS(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;A10;Tilausrivit!\$J:\$J)	PL	anjaksoittain!A:F;6;0	PHAKU(A10;Kulutus_aj	PYÖRISTÄ.DES.YLÖS(3	F10/10	J10	PHAKU(A10;Myynti_aj	NORMAALI.JAKAUMA
17011965	SUMMA.JOS(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;A11;Tilausrivit!\$J:\$J)	PL	anjaksoittain!A:F;6;0	PHAKU(A11;Kulutus_aj	PYÖRISTÄ.DES.YLÖS(3	F11/11	J11	PHAKU(A11;Myynti_aj	NORMAALI.JAKAUMA
17012008	SUMMA.JOS(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;A12;Tilausrivit!\$J:\$J)	PL	anjaksoittain!A:F;6;0	PHAKU(A12;Kulutus_aj	PYÖRISTÄ.DES.YLÖS(3	F12/12	J12	PHAKU(A12;Myynti_aj	NORMAALI.JAKAUMA
17014260	SUMMA.JOS(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;A13;Tilausrivit!\$J:\$J)	pl	anjaksoittain!A:F;6;0	PHAKU(A13;Kulutus_aj	PYÖRISTÄ.DES.YLÖS(3	F13/13	J13	PHAKU(A13;Myynti_aj	NORMAALI.JAKAUMA
1710022	SUMMA.JOS(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;A14;Tilausrivit!\$J:\$J)	PL	anjaksoittain!A:F;6;0	PHAKU(A14;Kulutus_aj	PYÖRISTÄ.DES.YLÖS(3	F14/14	J14	PHAKU(A14;Myynti_aj	NORMAALI.JAKAUMA
1710362	SUMMA.JOS(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;A15;Tilausrivit!\$J:\$J)	PL	anjaksoittain!A:F;6;0	PHAKU(A15;Kulutus_aj	PYÖRISTÄ.DES.YLÖS(3	F15/15	J15	PHAKU(A15;Myynti_aj	NORMAALI.JAKAUMA
1710363	SUMMA.JOS(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;A16;Tilausrivit!\$J:\$J)	PL	anjaksoittain!A:F;6;0	PHAKU(A16;Kulutus_aj	PYÖRISTÄ.DES.YLÖS(3	F16/16	J16	PHAKU(A16;Myynti_aj	NORMAALI.JAKAUMA
1710364	SUMMA.JOS(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;A17;Tilausrivit!\$J:\$J)	PL	anjaksoittain!A:F;6;0	PHAKU(A17;Kulutus_aj	PYÖRISTÄ.DES.YLÖS(3	F17/17	J17	PHAKU(A17;Myynti_aj	NORMAALI.JAKAUMA
1710365	SUMMA.JOS(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;A18;Tilausrivit!\$J:\$J)	PL	anjaksoittain!A:F;6;0	PHAKU(A18;Kulutus_aj	PYÖRISTÄ.DES.YLÖS(3	F18/18	J18	PHAKU(A18;Myynti_aj	NORMAALI.JAKAUMA
1710382	SUMMA.JOS(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;A19;Tilausrivit!\$J:\$J)	PL	anjaksoittain!A:F;6;0	PHAKU(A19;Kulutus_aj	PYÖRISTÄ.DES.YLÖS(3	F19/19	J19	PHAKU(A19;Myynti_aj	NORMAALI.JAKAUMA
1710384	SUMMA.JOS(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;A20;Tilausrivit!\$J:\$J)	pl	anjaksoittain!A:F;6;0	PHAKU(A20;Kulutus_aj	PYÖRISTÄ.DES.YLÖS(3	F20/20	J20	PHAKU(A20;Myynti_aj	NORMAALI.JAKAUMA
1710531	SUMMA.JOS(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;A21;Tilausrivit!\$J:\$J)	pl	anjaksoittain!A:F;6;0	PHAKU(A21;Kulutus_aj	PYÖRISTÄ.DES.YLÖS(3	F21/21	J21	PHAKU(A21;Myynti_aj	NORMAALI.JAKAUMA
	SUMMA.JOS(Tilausrivit!\$J:\$J;Tilausrivit!\$A:\$A;A22;Tilausrivit!\$J:\$J)			PHAKU(A22;Kulutus_aj	PYÖRISTÄ.DES.YLÖS(3			PHAKU(A22;Myynti_aj	NORMAALI.JAKAUMA

Tuotenumero	Nimike	ABC	Varm.-V	EOQ	Pyörästys	Min. määrä	Hank.aika	Vuosisivol.	HA toim.	Tilauspiste	Tilauspiste palvelutaso	Palvelutaso
1724200145		C			1,00	1,00			25	285,00 (2)'IA:N:12;0)	PHAKU(A2;'laskenta	NORMAALIJAKAU MA(R2;U2;V2;1)
1725615308		C			1,00	1,00			25	245,00 (2)'IA:N:12;0)	PHAKU(A3;'laskenta	NORMAALIJAKAU MA(R3;U3;V3;1)
1712283		A			1,00	1,00			25	199,00 (2)'IA:N:12;0)	PHAKU(A4;'laskenta	NORMAALIJAKAU MA(R4;U4;V4;1)
1715403		B			0,01	1,00			25	183,00 (2)'IA:N:12;0)	PHAKU(A5;'laskenta	NORMAALIJAKAU MA(R5;U5;V5;1)
1745040		B			1,00	1,00			25	182,00 (2)'IA:N:12;0)	PHAKU(A6;'laskenta	NORMAALIJAKAU MA(R6;U6;V6;1)
1725100118		C			1,00	1,00			25	182,00 (2)'IA:N:12;0)	PHAKU(A7;'laskenta	NORMAALIJAKAU MA(R7;U7;V7;1)
1745034		C			1,00	1,00			25	172,00 (2)'IA:N:12;0)	PHAKU(A8;'laskenta	NORMAALIJAKAU MA(R8;U8;V8;1)
1715430		B			0,01	1,00			25	156,00 (2)'IA:N:12;0)	PHAKU(A9;'laskenta	NORMAALIJAKAU MA(R9;U9;V9;1)
1725100111 *		C			1,00	1,00			25	147,00 (2)'IA:N:12;0)	PHAKU(A10;'laskenta	NORMAALIJAKAU MA(R10;U10;V10;1)
1744107		A			1,00	1,00			25	144,00 (2)'IA:N:12;0)	PHAKU(A11;'laskenta	NORMAALIJAKAU MA(R11;U11;V11;1)
1725100197		C			1,00	1,00			25	133,00 (2)'IA:N:12;0)	PHAKU(A12;'laskenta	NORMAALIJAKAU MA(R12;U12;V12;1)
1725200124		B			1,00	1,00			25	123,00 (2)'IA:N:12;0)	PHAKU(A13;'laskenta	NORMAALIJAKAU MA(R13;U13;V13;1)

LIITE 2: KAUSIVAIHTELEVUUDEN LASKENTA NIMIKKEILLE

	A	B	C	D	E	F	I	T	V	W	X	AC
1	Tuonto	Nimike	Tkdi	Tluokk a	Yks.	k.a	1.9.2016		Taivi (loka- maalis)	Kesä (touko- syys)	Kausi	Kausi
1506			1050-4 KI-K	KPL	SUMM SUMMA.JOS.JOUKKO(las A.JOS kenta SBO:\$BO;laskenta BK:BK: \$BK:\$BK;\$A1506;lasken A1506: tai SBL:\$BL;"> BO:BO) "&\$I;laskenta \$BL:\$BL;"< /12 < "&\$I)	SUMMA.JOS.JOUKKO(laskenta SBO:\$BO;laskenta \$BK:\$BK;\$A 1506;laskenta \$BL:\$BL;"> "RTSI;laskenta \$BL:\$BL;"< "RUSI)	SUMMA(J1506:O U1506)	SUMMA(P1506: U1506+H1506	JOS(LASKE.JOS(BK:BK;A1506)> \$A\$2;JOS(W1506/(V1506+W1 506)>\$AH\$2;"Kesa"JOS(V1506 /(V1506+W1506)>\$AH\$2;"Taivi 506)>\$AH\$2;"3.kvart"JOS(AB1506/(V1506+Z1506+AA1506+AB150 6)>\$AH\$2;"4.kvart";"-");"-")	JOS(LASKE.JOS(BK:BK;A1506)>10;JOS(V1506/(V1506+Z1506+AA150 6+AB1506)>\$AH\$2;"1.kvart"JOS(Z1506/(Z1506+AA1506+Y1506+A B1506)>\$AH\$2;"2.kvart"JOS(AA1506/(V1506+Z1506+AA1506+AB1 506)>\$AH\$2;"3.kvart"JOS(AB1506/(V1506+Z1506+AA1506+AB150 6)>\$AH\$2;"4.kvart";"-");"-")		
1507			1050-1 KI-K	KPL	SUMM SUMMA.JOS.JOUKKO(las A.JOS kenta SBO:\$BO;laskenta BK:BK: \$BK:\$BK;\$A1507;lasken A1507: tai SBL:\$BL;"> BO:BO) "&\$I;laskenta \$BL:\$BL;"< /12 < "&\$I)	SUMMA.JOS.JOUKKO(laskenta SBO:\$BO;laskenta \$BK:\$BK;\$A 1507;laskenta \$BL:\$BL;"> "RTSI;laskenta \$BL:\$BL;"< "RUSI)	SUMMA(J1507:O U1507)	SUMMA(P1507: U1507+H1507	JOS(LASKE.JOS(BK:BK;A1507)> \$A\$2;JOS(W1507/(V1507+W1 507)>\$AH\$2;"Kesa"JOS(V1507 /(V1507+W1507)>\$AH\$2;"Taivi 507)>\$AH\$2;"2.kvart"JOS(AA1507/(V1507+Z1507+AA1507+AB1 507)>\$AH\$2;"3.kvart"JOS(AB1507/(V1507+Z1507+AA1507+AB150 7)>\$AH\$2;"4.kvart";"-");"-")	JOS(LASKE.JOS(BK:BK;A1508)>10;JOS(V1508/(V1508+Z1508+AA150 8+AB1508)>\$AH\$2;"1.kvart"JOS(Z1508/(Z1508+AA1508+Y1508+A B1508)>\$AH\$2;"2.kvart"JOS(AA1508/(V1508+Z1508+AA1508+AB1 508)>\$AH\$2;"3.kvart"JOS(AB1508/(V1508+Z1508+AA1508+AB150 8)>\$AH\$2;"4.kvart";"-");"-")		
1508			300 ---M	MUU KPL	SUMM SUMMA.JOS.JOUKKO(las A.JOS kenta SBO:\$BO;laskenta BK:BK: \$BK:\$BK;\$A1508;lasken A1508: tai SBL:\$BL;"> BO:BO) "&\$I;laskenta \$BL:\$BL;"< /12 < "&\$I)	SUMMA.JOS.JOUKKO(laskenta SBO:\$BO;laskenta \$BK:\$BK;\$A 1508;laskenta \$BL:\$BL;"> "RTSI;laskenta \$BL:\$BL;"< "RUSI)	SUMMA(J1508:O U1508)	SUMMA(P1508: U1508+H1508	JOS(LASKE.JOS(BK:BK;A1509)> \$A\$2;JOS(W1508/(V1508+W1 508)>\$AH\$2;"Kesa"JOS(V1508 /(V1508+W1508)>\$AH\$2;"Taivi 508)>\$AH\$2;"3.kvart"JOS(AB1508/(V1508+Z1508+AA1508+AB150 8)>\$AH\$2;"4.kvart";"-");"-")	JOS(LASKE.JOS(BK:BK;A1509)>10;JOS(V1509/(V1509+Z1509+AA150 9+AB1509)>\$AH\$2;"1.kvart"JOS(Z1509/(Z1509+AA1509+Y1509+A B1509)>\$AH\$2;"2.kvart"JOS(AA1509/(V1509+Z1509+AA1509+AB1 509)>\$AH\$2;"3.kvart"JOS(AB1509/(V1509+Z1509+AA1509+AB150 9)>\$AH\$2;"4.kvart";"-");"-")		
1509			1050-4 KI-K	KPL	SUMM SUMMA.JOS.JOUKKO(las A.JOS kenta SBO:\$BO;laskenta BK:BK: \$BK:\$BK;\$A1509;lasken A1509: tai SBL:\$BL;"> BO:BO) "&\$I;laskenta \$BL:\$BL;"< /12 < "&\$I)	SUMMA.JOS.JOUKKO(laskenta SBO:\$BO;laskenta \$BK:\$BK;\$A 1509;laskenta \$BL:\$BL;"> "RTSI;laskenta \$BL:\$BL;"< "RUSI)	SUMMA(J1509:O U1509)	SUMMA(P1509: U1509+H1509	JOS(LASKE.JOS(BK:BK;A1510)> \$A\$2;JOS(W1510/(V1510+W1 510)>\$AH\$2;"Kesa"JOS(V1510 /(V1510+W1510)>\$AH\$2;"Taivi 510)>\$AH\$2;"3.kvart"JOS(AB1510/(V1510+Z1510+AA1510+AB151 0)>\$AH\$2;"4.kvart";"-");"-")	JOS(LASKE.JOS(BK:BK;A1510)>10;JOS(V1510/(V1510+Z1510+AA151 0+AB1510)>\$AH\$2;"1.kvart"JOS(Z1510/(Z1510+AA1510+Y1510+A B1510)>\$AH\$2;"2.kvart"JOS(AA1510/(V1510+Z1510+AA1510+AB1 510)>\$AH\$2;"3.kvart"JOS(AB1510/(V1510+Z1510+AA1510+AB151 0)>\$AH\$2;"4.kvart";"-");"-")		
1510			1050-1 KI-K	KPL	SUMMA(J1510:O U1510+H1510	SUMMA(P1510: U1510+H1510						

Tkdi	Tuokk:Yks.	k.a 1.9.2016 1.10.2016 1.11.2016 1.12.2016 1.1.2017 1.2.2017 1.3.2017 1.4.2017 1.5.2017 1.6.2017 1.7.2017 1.8.2017 1.9.2017 Talvi (loka-maalis) Kesä (touko-syys) Kausi																				1. kvart	2. kvart	3. kvart	4. kvart	Kausi
1050-4 KAL	KPL	62,33	1	15	118	18	30	88	88	117	50	0	199	10	0	357	377 Kesä	206	167	209	151 -					
1050-4 KAL	KPL	46,50	28	45	42	221	84	17	0	44	44	3	12	10	0	409	141 Talvi	101	91	22	308 4.kvart					
1050-1 KAL	KPL	204,42	204	36	46	142	23	29	0	9	1425	302	77	123	0	276	2140 Kesä	52	1736	200	224 2.kvart					
300 MUU	KPL	56,62	47	49,8	14,2	31,6	13,2	11,4	26	15,8	338	23,6	57,4	41	0	146,2	522,8 Kesä	50,6	377,4	98,4	95,6 2.kvart					
1050-4 KAL	KPL	12,92	2	22	0	0	0	16	21	12	0	24	30	12	0	59	80 Kesä	37	36	42	22 -					
1050-1 KAL	KPL	380,00	408	90	92	374	46	46	0	18	2854	156	154	248	0	648	3838 Kesä	92	3028	402	556 2.kvart					
1050-4 KAL	KPL	1284,17	3604	1600	1018	888	1454	232	1116	992	840	1020	998	970	0	6308	8424 Kesä	2802	2852	1968	3506 -					
1050-7 KAL	KPL	2,50	0	0	0	10	0	20	0	0	0	0	0	0	0	30	0 -	20	0	0	10 -					
1050-7 KAL	KPL	0,17	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0 -	2	0	0	0 -					
1050-7 KAL	KPL	5,00	3	0	3	3	0	0	6	5	3	16	0	21	0	12	48 Kesä	6	24	21	6 -					
1050-7 KAL	KPL	0,83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10 -	0	0	10	0 -					
1050-7 KAL	KPL	4,00	12	8	4	0	2	4	0	0	10	0	8	0	0	18	30 -	6	10	8	12 -					
1050-7 KAL	KPL	9,17	0	4	20	0	0	0	0	0	6	25	0	55	0	24	86 -	0	31	55	24 -					
1050-7 KAL	KPL	0,08	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0 -	0	0	0	1 -					
1050-7 KAL	KPL	4,42	1	0	4	0	0	0	0	5	6	37	0	0	0	4	49 -	0	48	0	4 -					
1050-7 KAL	KPL	0,17	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0 -	1	0	0	1 -					
1751 KAL	KPL	22,83	0	10	0	40	4	2	14	0	18	0	0	186	0	70	204 Kesä	20	18	186	50 3.kvart					
1751 KAL	KPL	27,58	10	48	48	33	30	21	13	0	15	3	4	106	0	193	138 Talvi	64	18	110	129 -					
1751 KAL	KPL	10,00	6	36	14	0	0	22	0	0	12	0	4	26	0	72	48 Talvi	22	12	30	50 -					
1050-7 KAL	KPL	20,17	11	12	8	28	19	4	26	7	42	56	0	29	0	97	145 Kesä	49	105	29	48 -					
1050-7 KAL	KPL	0,08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 -	0	0	0	0 -					
1050-7 KAL	KPL	9,50	2	11	0	0	28	5	0	0	2	0	0	56	0	44	60 Kesä	33	2	56	11 3.kvart					
1050-4 KAL	KPL	330,30	274	416	481	85	239	150	390	287	455	514,571	200	322	0	1761	2052,571 Kesä	779	1256,571	522	982 -					
1050-5 KAL	KPL	67,33	18	41	43	58	98	131	75	68	36	42	162	36	0	446	362 Talvi	304	146	198	142 -					
1050-5 KAL	KPL	12,75	0	35	0	46	9	1	0	18	0	29	5	10	0	91	62 Talvi	10	47	15	81 4.kvart					
1050-4 KAL	KPL	10,83	0	0	0	40	0	0	0	39	51	0	0	0	0	40	90 -	0	90	0	40 -					
1050-4 KAL	KPL	13,67	24	0	20	2	0	27	0	20	0	44	7	20	0	49	115 Kesä	27	64	27	22 -					
1050-4 KAL	KPL	6,58	0	47	0	0	0	40	0	0	0	0	24	8	0	47	32 -	0	0	32	47 -					
1050-4 KAL	KPL	3,33	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	40	0 -	40	0	0	0 -					
1050-4 KAL	KPL	45,50	58	31	108	24	29	38	26	10	38	72	26	80	0	256	284 Kesä	93	120	106	163 -					
1050-4 KAL	KPL	14,25	24	37	12	0	32	36	0	6	4	6	0	14	0	117	54 Talvi	68	16	14	49 -					
1050-4 KAL	KPL	6,83	22	2	26	0	2	6	0	0	4	4	0	10	0	36	40 Kesä	8	8	10	28 4.kvart					
1050-4 KAL	KPL	0,67	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	8	0 -	8	0	0	0 -					
1050-4 KAL	KPL	32,50	0	0	112	170	40	0	16	0	0	44	0	0	0	338	44 Talvi	56	44	0	282 4.kvart					

LIITE 3: INFOTAULUN RAKENTAMISNÄKYMÄ

File Edit View Insert Format Database Report Window Help

pelton_late_orders X

Report Header

* toimituspäivän edessä =
jo kertaalleen myöhästynyt

Lähtevät tilaukset
(seuraavan viikon aikana)
sr count orders

Tilausnumero vihreä = toimitettavissa
Toimituspäivä punainen = myöhässä
Print Date
Print Time

Page Header

Asiakas

Tilausnumero Nimi Tila Tavararan merkki Toim.tapa Toimituspäivä til. rivit paino aika

Group #1 N_kod k_namn Min of KOR us ko_gods1 @toimitus Min of KO erih m KOR diff_weight

Group #2 Name

Group #3 Name

Details

Group Footer #3

Group Footer #2

Group Footer #1

Report Footer

Page Footer

Field Explorer

Databases Fields

ARTIKEL
ARTIKEL_LIPLATS
ARTIKEL_SALJA
KORDER
KORDERRAD
KUND
TALUS
Formula Fields
if артикл picktime
if count
if dateime
if deliverable
if picktime Jorder
if weight
if sorting
contus
Parameter Fields
Running Total Fields
group Name Fields
Special Fields

LIITE 4: SAAPUVIEN TILAUKSIEN INFOTAULU

Saapuvat tilaukset

Kaikki
Myöhässä

59
26

Viikon aikana saapuvat
tilaukset

11.9.2017
14:02:12

Tilausnro	Asiakas koodi	Nimi	Tila	Tavaran merkki	Viite	Toimituspä	Ero	Av. til.	Toimit. rivit	Til. paino
12271	13092		5	Order P215846 / Plitt Michal		24.5.2017	-110	5	1	0kg
12378	20067		2	12378 Euro-Bull		21.6.2017	-82	1	1	2kg
12486	13092		2	12486		7.8.2017	-35	5	2	550kg
12090	20102		5	12090		11.8.2017	-31	1	4	88kg
12815	1820		3	12815		14.8.2017	-28	2	1	0kg
11784	13092		5	11784		15.8.2017	-27	5	3	1748kg
12516	13092		5	12516		15.8.2017	-27	5	2	64kg
12379	13092		5	12379		25.8.2017	-17	5	2	550kg
12730	12399		5	12730		28.8.2017	-14	1	1	4kg
12727	13005		3	12727 Jukka Yli-Rintala		29.8.2017	-13	1	2	930kg
>>> P219467										
12732	10540		5	12732		29.8.2017	-13	4	1	31kg
>>> M215899										
>>> M218814										
12722	20032		3	12722		30.8.2017	-12	1	1	531kg
12804	9375		5	12804		30.8.2017	-12	1	2	44kg
>>> P220567										
12948	1656		5	12948		4.9.2017	-7	1	1	2kg
12623	9382		3	Barfix		5.9.2017	-6	1	1	1kg
12855	10540		5	12855		5.9.2017	-6	4	2	3kg
12712	12208		3	12712		6.9.2017	-5	2	4	182kg
12837	12195		5	12837		6.9.2017	-5	10	6	9kg
>>> V219685										
>>> V220224										
>>> V220268										
13027	4759		2	13027		6.9.2017	-5	1	3	0kg
12904	10540		5	12904		7.9.2017	-4	4	1	10kg
12944	2932		3	12944		7.9.2017	-4	3	8	358kg
12784	10483		3	Puola:Andrze j Krefft		8.9.2017	-3	1	2	54kg
>>> P219861										
12893	2932		5	12893		8.9.2017	-3	3	1	16kg
12960	12195		2	12960		8.9.2017	-3	10	5	122kg
>>> H220537										
>>> P220488										
13021	2122		3	P220574 Kopsala		8.9.2017	-3	1	5	26kg
>>> P220574										

LIITE 5: LÄHTEVIEN TILAUKSIEN INFOTAULU



* toimituspäivän edessä =
jo kertaalleen myöhästynyt

Lähtevät tilaukset

(seuraavan viikon aikana)

Kaikki 81
Myöhässä 46
Toimitettavissa 29

Tilausnumero **vihreä** = toimitettavissa
Toimituspäivä **punainen** = myöhässä

11.09.2017
15:14:01

Tilausnro	Asiakas numero	Nimi	Tila	Tavaran merkki	Toim.tapa	Toimituspäivä	Av. til.	Toimit. rivit	Til. paino	Keruu aika
H219303	20930		4		Ovelle paketti	26.7.2017	2	2	4kg	5min
H219301	23863		4	Nännikumi muutossarja	Ovelle paketti	26.7.2017	1	1	2kg	5min
P219155	15820		4		Viedään	9.8.2017	1	6	10kg	17min
P219991	2140		4		Maantie	23.8.2017	1	3	32kg	13min
M220295	17148		4		Ovelle paketti	25.8.2017	1	2	7kg	9min
M218538	26474		4	RDS MAX ELITE 2-BOX	Maantie	25.8.2017	1	10	784kg	19min
H219113	1028		5		Ovelle paketti	* 25.8.2017	3	1	1kg	5min
V220327	1028		5		Ovelle paketti	29.8.2017	3	1	0kg	5min
P218907	96912		5	Gerhard Stadler	Truck	30.8.2017	1	4	0kg	9min
M219096	29620		5	KALUSTEET + JUOMALAITTEET	Maantie	30.8.2017	1	1	24kg	8min
M217159	22825		5	HYGIENIASILTA	Maantie	30.8.2017	2	1	17kg	6min
M215899	22825		5	Verhot, hormit	Maantie	30.8.2017	2	5	39kg	28min
P220446	16190		4		Viedään	31.8.2017	2	1	4kg	8min
V220491	26085		4		Ovelle paketti	1.9.2017	1	4	8kg	13min
P220488	1320		5		Ovelle paketti	1.9.2017	1	1	3kg	6min
M220425	16190		4		Viedään	1.9.2017	2	6	16kg	20min
M219795	23116		5	PARSINAVETAN KALUSTEET	Maantie	* 1.9.2017	1	1	0kg	5min
M219536	28846		5	Vanha navetta	Maantie	* 1.9.2017	1	1	8kg	6min
M219534	19891		5		Maantie	* 1.9.2017	1	2	381kg	12min
M218383	26069		5	RUOKINTAKAUKALO T	Maantie	1.9.2017	5	1	10kg	5min
P219440-1	80279		4		Biitransport	4.9.2017	1	2	3 051kg	3min
V220476	22801		5		Maantie - Posti	5.9.2017	1	1	0kg	5min
H220537	12832		5		Ovelle paketti	5.9.2017	1	1	32kg	8min
V220579	26069		5	Hakomäki Marko	Ovelle paketti	6.9.2017	5	2	3kg	8min
P219467	1066		4		Nouto	6.9.2017	1	2	310kg	3min
P219369	96846	Pellon Sp. z o.o.	4		Truck	6.9.2017	5	91	3 570kg	625min
P219061	96846	Pellon Sp. z o.o.	4		Truck	6.9.2017	5	98	4 765kg	788min
M220562	26946		5	OSIA ORVALEX	Ovelle paketti	6.9.2017	1	1	0kg	5min
M219815	27057		4	Lannanpoisto	Maantie	6.9.2017	1	42	1 444kg	176min
V220224	2236		5		Ovelle paketti	* 7.9.2017	1	2	1kg	7min
V220121	2344		5		Ovelle paketti	* 7.9.2017	2	1	0kg	5min
V219885	2344		5		Ovelle paketti	* 7.9.2017	2	1	0kg	5min
V219685	25140		5		Ovelle paketti	* 7.9.2017	1	1	1kg	5min

LIITE 6: MYÖHÄSTYNEIDEN TILAUSTEN RAPORTTI

T/O-tilaus punppura => T/O-tilaus menneessä ajassa
T/O-tilaus punainen => T/O-tilaus saatavissa vasta toimitusajan jälkeen

Myöhässä olevat tilaukset

Tilausnumero vihreä = toimittavissa
Toimituspäivä punppura = yli 2viikkoa myöhässä
Toimituspäivä punainen = yli kuukauden myöhässä

Avoimet tilaukset = tilassa 4-5 olevat tilaukset joiden toimituspäivä on seuraavan 2 viikon aikana

11/09/2017

14:48

T/O-tilaus	Tilausnumero	vihreä = toimittavissa punppura = yli 2viikkoa myöhässä punainen = yli kuukauden myöhässä									
Tilausno	Puute	Asiakas	Nimi	Tila	Tavaran merkki	Toim.tapa	Alkuperäinen toimituspäivä	Voimassa oleva toimituspäivä	Avoimet tilaukset	Toimitet. rivien määrä	Tilauksen paino
O-tilaus 12814	Tila Saapunispvm 3 11.9.2017	Tuotenumero 142278	Nimike Pumpu	Pesan kansi PG Magnum 300&840	Maara 1,00	Ovella 1,00	1.9.2017	1.9.2017	1	1	3,00Kg
O-tilaus 12836	Tila Saapunispvm 3 15.9.2017	Tuotenumero 700DE0018	Nimike Nannikumi	GALAXY/RDS 20 MM	Maara 3,00	Ovella 3,00	1.9.2017	1.9.2017	1	1	3,00Kg
12960	2 8.9.2017							0,00			
13035	2 12.9.2017							0,00			
M220425	Toimitettavissa M219795	23116		PARSINAVETAN KAL	Vedään		1.9.2017	1.9.2017	2	6	15,93Kg
M219536	Toimitettavissa	28846		Vanha naretti	Maante		4.8.2017	1.9.2017	1	1	0,18Kg
T-tilaus 3991	Tuotettuvarastoitu Tila Valm.pvm 2 15.9.2017	Tuotenumero 2190480	Nimike Pienosat	niskatukiparisi 60 (2")	Maara 2,00	Ovella 2,00	4.8.2017	1.9.2017	1	1	7,92Kg
M219534	Ostotote	19891			Maante		24.7.2017	1.9.2017	1	2	381,34Kg
O-tilaus 12766	Tila Saapunispvm 3 20.10.2017	Tuotenumero 955321	Nimike KAPERÄ P / -vario		Maara 17,90	Ovella 0,00	1.9.2017	1.9.2017	1	2	9,64Kg
12773	3 20.10.2017							0,00			
12775	1 26.9.2017							0,00			
M218383	Toimitettavissa	26069		RUOKINIVAKALOM	Maante		1.9.2017	1.9.2017	5	1	9,64Kg
P219440-1	Ostotote	80279			Blitran		4.9.2017	4.9.2017	1	2	3 051,00Kg
O-tilaus 12723	Tila Saapunispvm 1 13.9.2017	Tuotenumero PCMS584000_M	Nimike CurtMix	Heavy-duty magneetti	Maara 1,00	Ovella 0,00	1.9.2017	1.9.2017	1	1	0,00
O-tilaus 12723	Tila Saapunispvm 2 13.9.2017	Tuotenumero PCMS84080HD	Nimike CurtMix	8m3 22kW SILONOX HD	Maara 1,00	Ovella 0,00	1.9.2017	1.9.2017	1	1	0,00
V220476	Ostotote	22801			Maante		5.9.2017	5.9.2017	1	1	0,01Kg
O-tilaus	Tila Saapunispvm	Tuotenumero 1724200175	Nimike Tappi	UNICO 1/2	Maara 6,00	Ovella 0,00	5.9.2017	5.9.2017	1	1	32,00Kg
H220537	Ostotote	12832			Ovella 5,00		5.9.2017	5.9.2017	1	1	32,00Kg
O-tilaus 12836	Tila Saapunispvm 3 15.9.2017	Tuotenumero 700DE0018	Nimike Nannikumi	GALAXY/RDS 20 MM	Maara 32,00	Ovella 0,00	5.9.2017	5.9.2017	1	1	32,00Kg
12960	2 8.9.2017							0,00			
13035	2 12.9.2017							0,00			
V220579	Ostotote	26069			Ovella 5,00		6.9.2017	6.9.2017	5	2	2,50Kg
O-tilaus 13035	Tila Saapunispvm 1 12.9.2017	Tuotenumero 700L50030	Nimike MILKTUBING	SILICONE 13x27	Maara 3,00	Ovella 2,00	6.9.2017	6.9.2017	1	1	2,50Kg
O-tilaus 12900	Tila Saapunispvm 3 12.9.2017	Tuotenumero 700SL9003	Nimike Transponder	for collar TIRIS (kaula	Maara 1,00	Ovella 0,00	6.9.2017	6.9.2017	1	1	0,00
13035	2 12.9.2017							0,00			
P219467	Ostotote	1066			Nouto		6.9.2017	6.9.2017	1	2	310,00Kg
O-tilaus 12727	Tila Saapunispvm 3 6.9.2017	Tuotenumero 584169	Nimike Curtmix	purkuluukku varaosa	Maara 1,00	Ovella 0,00	6.9.2017	6.9.2017	1	1	0,00
O-tilaus 12727	Tila Saapunispvm 3 29.8.2017	Tuotenumero 584170	Nimike Curtmix	kulutuslevysarja Hardox	Maara 1,00	Ovella 0,00	6.9.2017	6.9.2017	1	1	0,00